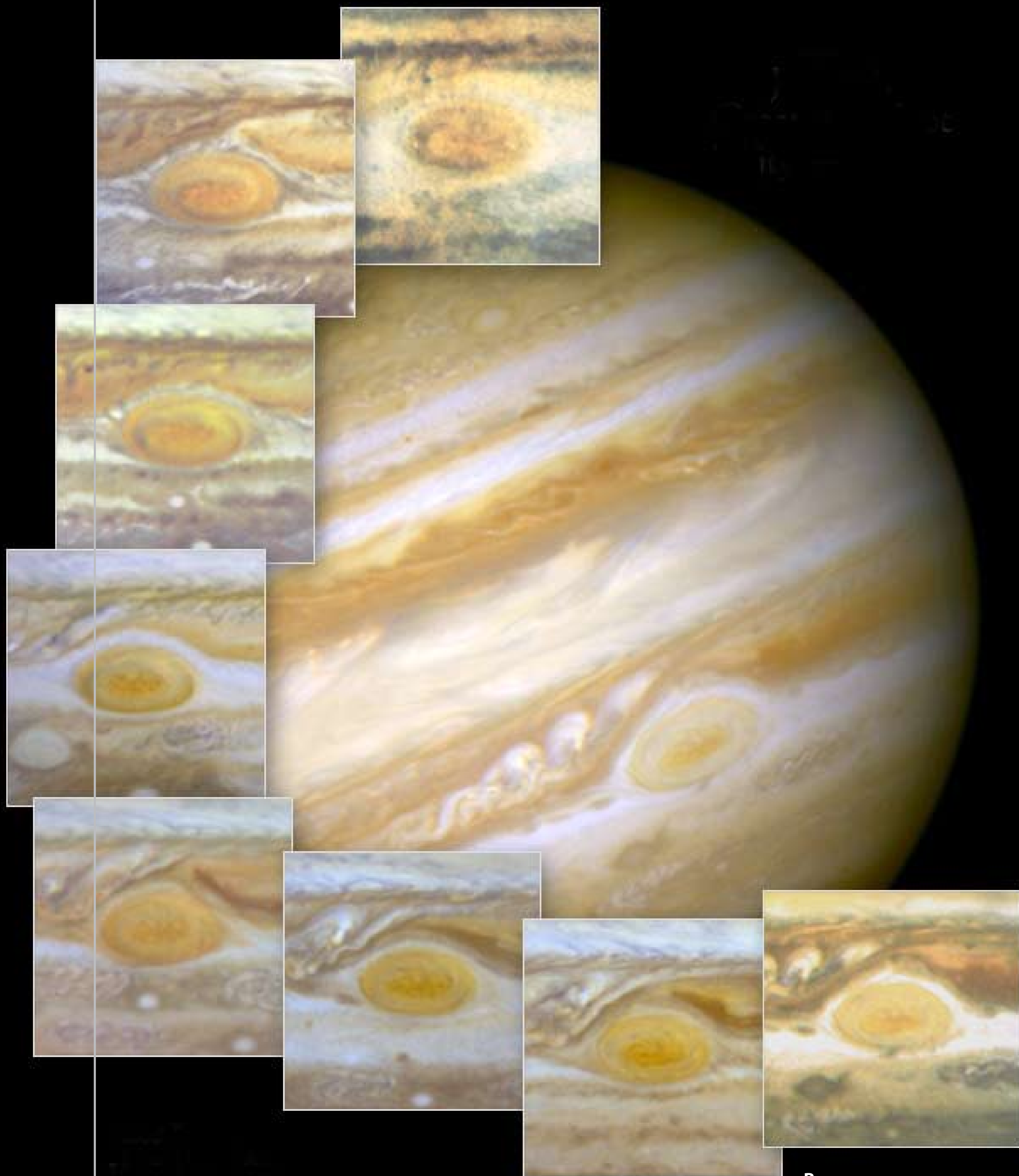
ЧАСОПИС ЗА АСТРОНОМИЈУ

васиона

UDC 52(05) Ξ YU ISSN 0506-4295 Ξ БРОЈ 3/2007 Ξ ГОДИНА LV Ξ цена: 180 дин.



Велика црвена пега

др Миодраг Дачић,
Астрономска опсерваторија,
Београд

Коментар

Нови небески референтни систем

Када говоримо о одређивању положаја небеских тела, треба поћи од чињенице да положај неке тачке у простору није њено апсолутно својство, већ квантитативна карактеристика која се може установити само у односу на нешто: у односу на друге тачке, или у односу на систем координата. Што се тиче астрономије, овакав приступ не решава проблем одређивања положаја небеских тела на задовољавајући начин, јер у природи не постоје три осе или друге линије погодне за коришћење као основни правци. Зато се посредним путем дефинише „референтни систем", при чему се некакве материјалне тачке узимају као упориште. Ова посредност указује на тешкоћу дефинисања и реализације основних праваца за позиционирање тачке. Као једини начин решавања проблема преостаје поступно приближавање наизменичним побољшањем положаја упоришних тачака и све строжијим дефинисањем координатног система. Тако долазимо до појма „референтне основе" која представља физичку реализацију референтног система и његов је саставни део.

Добијање *небеског референтног система* и одговарајуће *небеске референтне основе* дуг је и сложен посао који се одвија у четири фазе. У пракси те фазе могу бити раздвојене, а овде ћемо их укратко приказати по развојном редоследу.

У првој фази се полази од интуитивне идеје да осе небеског координатног система треба да буду фиксне у простору, што није лако за остваривање преко физичких својстава васионских објеката који се непрестано крећу. Овакав општи прилаз одговарао би *идеалном* референтном систему. Треба имати у виду да постоје два начина за дефинисање небеског референтног система; један одговара динамичкој, а други кинематичкој концепцији остварења система.

Као први случај, идеални динамички небески референтни систем садржао би једначине кретања небеских тела у којима не фигурише центрифугални или линеарни члан убрзања. Таква дефиниција потпуно одговара Њутновој механици и указује на постојање инерцијалног система. По Општој теорији релативности ова дефиниција има само локално значење у тангенцијалном еуклидском простору, када је гравитационо поље мало. То је разлог због кога израз „инерцијални референтни систем" није сасвим подесан. Боље је да се користи назив „динамички референтни систем", али можемо употребити и назив „идеални квази-инерцијални небески референтни систем".

Други случај дефинисања идеалног небеског система подразумевао би да он, једноставно, постоји и да његови основни правци не мењају положај у простору. Овде је реч о „идеалном кинематичком небеском референтном систему", зато што динамички концепт није унешен у дефиницију.

У другој фази нису изабрана само начела по којима се дефинише референтни систем, већ је одређена и физичка структура на коју се примењује дефиниција. Такође, и овде треба разликовати динамичку и кинематичку концепцију остварења система.

Према динамичкој концепцији, Сунчев систем, који садржи низ физичких тела у динамичкој интеракцији, потпуно је употребљив за примену претходно утврђене дефиниције квази-инерцијалног небеског референтног система.

Према кинематичкој концепцији, квазари и други веома удаљени објекти могу да материјализују фиксне правце у простору. Док звезде имају велика и донекле систематска сопствена кретања мењајући положај у Галаксији, ово није случај са удаљеним вангалактичким објектима. Чак и ако би их имали, њихова сопствена кретања не прелазе стохиљадити део лучне секунде за годину, што је сасвим занемарљиво у поређењу са садашњом тачношћу посматрања.

У трећој фази се стиже до *конвенционалног* референтног система, где се развија математичка теорија према дефиницији идеалног система и додељују бројеви за неке физичке величине. Како посматрања и мерења не омогућавају да се ове величине познају са савршеном тачношћу, можемо констатовати да је у овој фази присутна извесна произвољност. Због тога термин „конвенционалан" више одговара овако добијеном референтном систему.

Конвенционални динамички небески референтни систем је дефинисан преко вредности које се дају у систему астрономских константи Међународне астрономске уније. Оне се односе на масе планета, на вредности гравитационе константе и астрономске јединице, на неке параметре за описивање прецесије и нутације, итд. Почетак је дат за пресек еклиптике и средњег екватора и односи се на неку стандардну епоху. Посебно су изведене формуле које омогућавају да се одреде положаји у било ком тренутку.

С друге стране, конвенционални кинематички небески референтни систем не захтева тако сложену параметризацију, јер је узето да су положаји вангалактичких извора фиксни и потребни су само ради утврђивања оријентације координатног система. Овакав систем може, на пример, да буде одређен двема координатама једног квазара и једном координатом другог.

У четвртој фази, за разлику од претходне три које се баве теоријским разматрањима, референтни систем се реализује, односно, материјализује преко актуелног система координата небеских тела која су приступачна за посматрања и мерења. Ова материјализација може да се изведе према усвојеној динамичкој или кинематичкој концепцији. У суштини, *материјализација референтног система представља основу, потку, костур, рам (frame), за одређивање положаја небеских тела.*

Материјализација небеског референтног система остварује се, дакле, преко добијених координата извесног броја небеских објеката и треба да је сагласна са дефиницијом конвенционалног референтног система. Координате оваквог скупа упоришних тачака основних праваца морају да се користе како би се интерполацијом одредили положаји неких других тачака на небу. То је смисао исказа да *упоришне тачке формирају референтну основу*.

Назначимо да може бити неколико реализација датог конвенционалног референтног система које се разликују по координатама упоришних тачака и (или) по избору ових тачака. Међутим, само једна од њих се признаје као актуелна *стандардна референтна основа*. На пример, фундаментални каталози FK3 и FK4 су две различите реализације истог динамичког конвенционалног референтног система који је дефинисан у посебној Њукомбовој теорији кретања Земље и са Њукомбовим вредностима константе прецесије и нутације.

Јединствено усвојен *конвенционални небески референтни систем* који је важио до пре десетак година био је FK5 систем. Каталог положаја и сопствених кретања звезда FK5 представљао је одговарајућу стандардну референтну основу, у којој је, пошто се ради о динамичкој основи, коришћена нумеричка теорија кретања планета. У ову референтну основу су укључене и неке кинематичке информације које се тичу ротације наше Галаксије. Положаји звезда у том каталогу су одређивани у односу на положаје планета, а посебно у односу на положај Сунца (апсолутни звездани каталози). После тога су додавани положаји одређивани диференцијалном методом. Тако је створена референтна основа која је прекривала цело небо преко координата 1535 фундаменталних звезда из раније стандардне референтне основе, а овима је додато још 3117 звезда из такозване екстензије FK5, што чини укупно 4652 звезде. Додатак је прикључен основним звездама како би се добила што већа густина реперних тачака.

Иначе, дужи низ година увелико се радило на формирању кинематичког референтног система уз помоћ дугобазичне радио-интерферометрије. Замишљено је да нови систем буде, пре свега, у континуитету са FK5 системом. Резолуцијом B5 која је усвојена на XXII конгресу Међународне астрономске уније (*Information Bulletin IAU, 74, 1995,* стр. 3 - 5) одређен је списак вангалактичких објеката које је требало размотрити као кандидате за нове упоришне тачке и укључење у нови референтни систем. Радна група за референтне основе је у току 1995. године финализовала положаје ових објеката и сложила их у једну референтну основу која се поклапа са каталогом FK5 у границама његових грешака. Повезивање положаја оптичких ликова вангалактичких радио-извора са положајима FK5 звезда обављано је на посредан начин и посебним методама. Сем тога, 1996. године завршена је обрада положаја око сто седамнаест хиљада звезда сакупљених за каталог *Hipparcos* (*HIgh Precision PARallax COllecting Satellit*) са просечним одступањем положаја ±0."0006 за епоху 1991.25 и са грешком ±0."00025 годишње у ротацији.

Полазећи од овога, на XXIII конгресу Међународне астрономске уније, резолуцијом B2 (*Information Bulletin IAU, 81, 1998*, стр. 30 - 31) одлучено је да се од почетка 1998. године усвоји *ICRS* (I*nternational Celestial Reference System*) као небески референтни систем Међународне астрономске уније, како је дефинисала Међународна служба за Земљину ротацију *IERS*. Одговарајућа референтна основа је *ICRF* (*International Celestial Reference Frame*) коју је саставила Радна група за референтне основе. При томе је каталог *Hipparcos* примарна реализација *ICRS* у подручју оптичких таласних дужина.

Треба истаћи да су на овај начин повезана оптичка и радио-интерферометријска посматрања и да је успостављена веза између динамичког и кинематичког референтног система. Стандард *ICRS* представља, у одређеном смислу, проширење FK5 система на изворе зрачења који нису доступни класичним астрономским посматрањима. *Нови референтни систем* обезбеђује у дужем временском периоду повећану тачност положаја васионских објеката, што подразумева и објекте (звезде и тела Сунчевог система) које је покривао каталог FK5.

New celestial reference system – Miodrag Dačić

This comment addresses an important problem of positional astronomy: what is the correct way to materialize a celestial reference frame? Until recently astronomers have been using bright stars, observed for hundreds of years. The coordinates of such stars were used for quantitative description of positions and movements of celestial objects in space. Prompt development and progress of science and measuring techniques, especially long base radio-interferometery, opened up the possibility to use extragalactic objects which,owing to their huge distance, do not have appreciable proper motion. This has significantly increased the stability of the reference system. In the same time, new technologies and satellite methods provided increased accuracy of poisition determination.

УДК - 523.947/335.7/355

Милан Гошић
студент астрофизике, Математички факултет,
Београд

Загревање короне

Увод

Кад током потпуног помрачења Месец заклони и последњу тачку Сунчевог диска, пред очима посматрача (и детекторима увек бројних астрономских инструмената) указује се корона, ореол бледог светла који окружује звезду. Корона је највиши део атмосфере Сунца. Она, наравно, постоји и мимо помрачења, али је не видимо због много редова величине сјајнијег Сунчевог диска.

Шта можемо да кажемо о корони на први поглед? Пошто нам овај слој изгледа као да је слабог сјаја и блед, могли бисмо да закључимо да се ради о области хладнијег гаса која окружује Сунце. Тако некако су мислили и астрономи, док нису извршена прва спектроскопска посматрања короне. У спектру се појавио низ линија које нису могле да буду приписане ниједном познатом хемијском елементу. Чак је и творац периодног система, велики Димитри Мендељејев, покушао да објасни ове линије уводећи два елемента са мањом атомском тежином од водоникове. Лакши би био свепродирући гас, материјализација етера, а тежи елемент одговоран за линије посматране само приликом помрачења Сунца. Њега је Мендељев назавао *коронијум.*

Астрофизика јесте започела спектроскопијом која је допустила научницима да истражују физичке карактеристике звездане материје, али у тим првим данима била је пре свега феноменолошка дисциплина – појаве су посматране без много разумевања физичких процеса који су их узроковали. У случају короне кључни корак напред начинио је Валтер Гротриан (*Walter Grotrian*[1]) Он је показао да коронијум није ништа друго до најобичније гвожђе које је услед јонизације изгубило 9 или више својих електрона и тако потпуно изменило спектар. Иако је Гротриан (1939) тиме решио проблем непознатог елемента, отворио је један много већи. Наиме, ако је гвожђе у корони у тако високом стању јонизације, то значи да је температура короне изузетно висока. Ако применимо мало математике и физике добијамо да износи чак 1.5 милиона келвина! Дакле, наш закључак са почетка, да је корона хладна, био је потпуно погрешан. Овај слој нам изгледа блед само зато што је његова густина изузетно мала. Од Гротриановог открића до данас многи истраживачи лупају главу како да објасне физичке механизме који загревају корону. Развојем технике и продубљивањем знања из физике постало је могуће прво посматрати, а затим и нумерички моделовати атмосферу Сунца (од горњих слојева конвективне зоне до доњих слојева короне) у 3 димензије, узимајући детаљно у обзир утицај зрачења и одступања од термодинамичке равнотеже при преношењу зрачења кроз фотосферу и хромосферу. У овом чланку приказаћемо неколико нових резултата групе за соларну физику Института за теоријску астрофизику у Ослу која крупним корацима граби ка решењу ове загонетке.

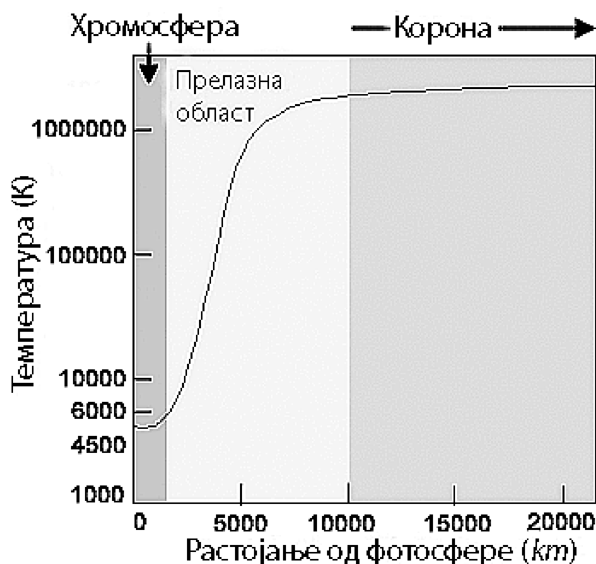
Опште карактеристике короне

Физика горњих слојева атмосфере зведе се разликује од физике у унутрашњости и у фотосфери. Изнад фотосфере густина материје брзо опада и интеракција честица постаје знатно ређа. Ово значи да одступања од *LTE* (енг. *local thermodynamical equilibryum*, локална термодинамичка равнотежа) услова постају значајна и расподела атома по јонизационим и ексцитационим нивоима се више не може предвиђати Сахином и Болцмановом једначином. Ове расподеле се у овом случају одређују из посматрања. Друга значајна последица је да притисак честица постаје знатно мањи од магнетног притиска и у динамици гаса магнетно поље постаје доминантно. Карактеристике магнетног поља на великим скалама се могу изучавати у магнетохидродинамичким (МХД) симулацијама, али многе појаве од значаја захтевају и примену кинетичке теорије на слојеве у којима се одвијају[2]. Приликом моделирања, за разлику од унутрашњих слојева, у вишим слојевима велики проблем стварају температурни скок (слика 1.) у прелазној области и компликована просторна структура која се притом непрестано мења.

Корона се дуго могла посматрати само за време тоталног помрачења Сунца, а од 1931. године и мимо помрачења помоћу коронографа и других специјалних инструмената. Важно је поменути да бела светлост која се види у оваквим ситуацијама не потиче од емисије короне већ од фотосферске светлости која се расејава на честицама короналног гаса.

[1] По њему се данас називају дијаграми енергетских нивоа и прелаза у атому – Гротрианови дијаграми

[2] Увод у МХД и кинетичку теорију може да се нађе у „Теоријској астрофизици" (Вукићевић-Карабин, 1994)

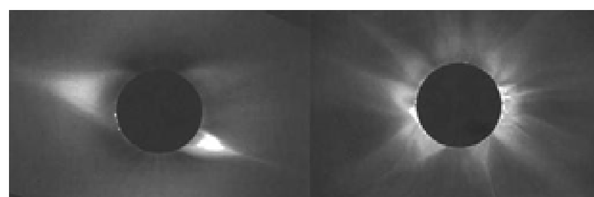


Слика 1: Температура Сунчеве атмосфере у функцији висине: у прелазној области долази до наглог пораста температуре, али ова област је веома променљивог облика и величине.

Развојем модерне технологије постало је могуће посматрати високе слојеве Сунца у X и UV домену[3]. Иако изазвани процесима који се одвијају у унутрашности звезде, многи индикатори активности Сунца постају видљиви тек у горњој атмосфери. Густина материје на Сунцу монотоно опада од центра до спољне короне. Видели смо да то није случај са температуром. Она опада од центра ($T \approx 15\times10^6K$) до температурског минимума ($T \approx 4000K$), а затим стално расте достижући у корони вредности $T \geq 10^6K$. И поред тако високе температуре[4] сјај короне у видљивом делу спектра је због врло мале густине око милион пута мањи од сјаја фотосфере. Из ранијих посматрања познато је да се у корони могу уочити три области према спектру који у њима видимо: K[5], F[6] и E[7] корона. Поред оптичког спектра, корона емитује и радио-таласе мале снаге (термално зрачење мирног Сунца), али и X-зрачење које се може регистровати само помоћу сателита.

Унутрашња (K+E) корона има високу температуру и брзо хаотично кретање честица. Због високе температуре атоми у корони су јонизовани, па се фотосферска светлост расипа на слободним електронима. Спектар унутрашње короне је континуум са емисионим линијама. Преко континуума K-короне суперпониране су емисионе линије. Има их неколико десетина, а три линије у видљивом делу спектра су изузетно јаке. Скуп ових емисионих линија чини E-корону. Може се рећи да у K-корони нема Фраунхоферових линија[8]. Зрачење које нам стиже из K-короне је високо поларизовано што је последица Томпсоновог расејања на слободним електронима. K-корона има карактеристичне сјајне форме материје као што су млазеви, лукови, шлемови, пера, зраци итд.

На K-корону се наставља спољашња, F-корона. У F-корони се види фотосферски континуум са апсорпционим Фраунхоферовим линијама. Светлост је неполаризована и потиче од расипања на међупланетским честицама прашине. Простире се више милиона километара и нема високу температуру. Може се посматрати као зодијачка светлост у међупланетарном простору. Корона је уско повезана са Сунчевим магнетним пољем и осликава његову структуру на великим скалама. У минимуму (слика 2.) Сунчеве активности магнетно поље је „правилно", са јасно дефинисаним половима где се уочавају тзв. поларна пера. Појављују се из коронарних рупа и представљају протицање плазме од површине ка спољашњости. У максимуму активности није лако препознати поларне области јер у укупном магнетном пољу доминира тороидална компонента.



Слика 2: Корона у минимуму (лево) и максимуму (десно) Сунчеве активности.

Последица оваквог магнетног поља је појава више коронарних рупа праћених шлемовима. У X области спектра (слика 3.) корона се може виде-

[3] *Yohkoh* (1991-2001) и *SOHO* (1995-) сателити су били први који су посматрали Сунце у овим областима спектра. Данас Сунце посматра и сателит *Trace* (1998-) који је дао велики допринос у UV, EUV и X области. Први сателит којим је посматрано Сунце ван Земљине атмосфере био је *Skylab* (1973-1979).

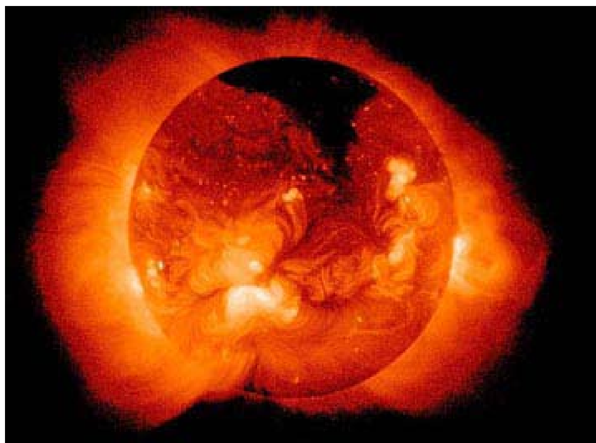
[4] У почетку, највећи проблем у одређивању температуре короне представљала је разлика јонске и електронске температуре, а решењу загонетке пуно су допринела и радио посматрања. Различитим методама мерења, посматрани су различити слојеви Сунца али разлику међу температурама није било могуће избећи. Ово неслагање температура потврђено је и посматрањима појединачних појава у корони. Неслагање се може у некој мери приписати макроскопским брзинама електрона и јона али највероватније, главни разлог лежи у непоузданости атомских података који се користе у рачунању степена јонизације.

[5] K – потиче од немачке речи *Kontinuum* - посматрамо непрекидно зрачење.

[6] F – потиче од назива за апсорпционе Фраунхоферове линије.

[7] E – подсећа да ту видимо емисионе линије.

[8] Уочавају се слаба „удубљења" која одговарају Фраунхоферовим H и K линијама.



Слика 3: Корона у X области.

ти преко целе површине Сунца. Управо су оваква посматрања показала праву природу короне. Коронарне рупе на кратким таласним дужинама се виде као тамне области.

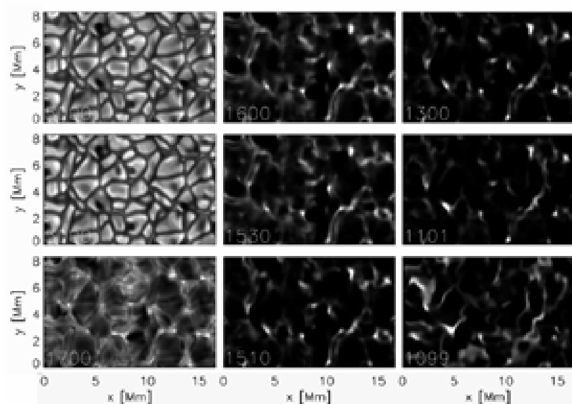
3D моделирање хромосфере, прелазне области и короне

Од раније је познато да загревање хромосфере и короне на неки начин мора потицати од вишка енергијског флукса који се ствара конвективним кретањима у дубљим слојевима звезда. За моделирање виших слојева атмосфере (од конвективне зоне до короне) као јединственог модела, требало је сачекати да се и рачунарска техника развије до потребног нивоа.

Гудиксен и Нордлунд (2002) показали су да је могуће направити јединствен модел који обухвата слојеве од фотосфере до короне. У свом раду, за обликовање потенцијалног магнетног поља користили су снимке активних региона са *SOHO/MDI* магнетограма. Магнетно поље је искоришћено за параметризацију хоризонталних фотосферских кретања плазме (засновано на посматрањима) и, на мањим скалама, за нумеричко симулирање конвекције. Приликом моделирања виших слојева астмосфере Сунца неопходно је одлучити се за величину области која се истражује. У зависности од тога колике су димензије и резолуције изучаваних области, зависи и који процеси се могу посматрати. У случају моделовања мањих области Сунца са великом резолуцијом када су конвекција и не-сиви случај преноса зрачења узети у обзир, могуће је добити знатно јаснији опис хромосфере, прелазне области и доњих слојева короне. Постоји неколико разлога зашто се дуго чекало на формирање модела који обухватају слојеве од конвективне зоне или фотосфере до короне. Магнетно поље се понаша тако да достиже висине које су приближно једнаке раздаљини тачака из којих поље извире и у које увире. Препоручљиво је да хоризонталне димензије области у којој се симулира поље буду до двоструко веће од висине до које се поље „пење", за корону и двоструко мање за фотосферу и прелазну област. Проблем представља како усагласити скале у фотосфери и прелазној области и корони узимајући у обзир да су у корони карактеристичне димензије реда $10^6 m$, а у фотосфери $10^3 m$. Фотосфера и хромосфера се не могу сматрати оптички танким слојевима па је потребно решавати једначину преноса зрачења, што представља тежак задатак. Може се претпоставити да је фотосфера у условима *LTE*, док је за моделирање хромосфере потребно узети у обзир и расејање фотона и ефекте одступања од *LTE*. Такође, велики проблем представља и одређивање времена у којем је нумерички модел стабилан, а које зависи од вредности нумеричког оператора који описује термалну проводност. У случају решавања МХД једначина у условима не-сиве и не-*LTE* атмосфере са термалном проводношћу, све потребне променљиве (густина ρ, унутрашња енергија e, магнетно поље B, момент густине ρu, електрично поље E и струја J) се могу представити својеврсном цик-цак мрежом. Ради смањења нумеричког шума у рачун се може уврстити и вештачка дифузија у облику вискозности плазме и магнетне дифузивности.

Модел

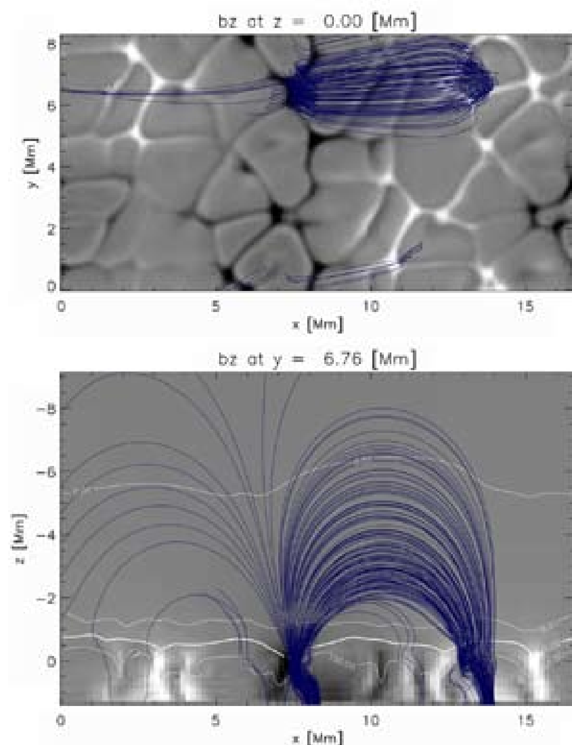
Узимајући у обзир све претходно речено, Ханстен и др. (2007) представили су конкретан пример једног оваквог модела. Димензије области над којом је примењен модел су биле 16×8×16 M*m*×M*m*×M*m* растављене на мрежу од 256×128×160 тачака. Узето је да су тачке по X и Y оси еквидистантне, док се удаљеност тачака у правцу Z осе повећава са порастом висине. На почетку симулације присутна је делимично релаксирана конвективна зона са потенцијалним магнетним пољем јачине 1kG на доњој граници. Фотосфери је приписана средња вредност магнетног поља јачине 100G. Почетно потенцијално магнетно поље је формирано тако да одговара особинама магнетног поља уоченог у фотосфери. Просечна температура на доњој граници је одржавана флуидом који улази у посматрану за-



Слика 4: Рачунати излазни интензитет у континууму на различитим таласним дужинама.

премину кроз ту страницу моделиране коцке. Доња граница дефинисане запремине је била отворена тако да је флуид (плазма) могао кроз њу да улази и излази. Магнетно поље на доњој граници се креће заједно са плазмом. У току симулације, магнетно поље се заједно са плазмом преноси кроз конвективну зону и фотосферу при чему линије сила током времена стварају комплексне путање кроз модел. На слици 4. приказан је рачунати излазни интензитет у континууму на различитим таласним дужинама. Различите таласне дужине приказују различите слојеве атмосфере, у складу са тим на којој се дубини формира континуум на датој таласној дужини. Лако се могу уочити појаве карактеристичне за Сунце (гранулација, светле тачке у областима између гранула где је магнетно поље јаче и слично).

У почетном тренутку, коришћено магнетно поље је било потенцијално али се током времена брзо деформише под утицајем конвективног кретања. У нижим слојевима, где је већа густина, магнетно поље је одређено кретањем плазме док у вишим слојевима поље се шири, а линије сила се савијају у облику петљи. B_z компонента у фотосфери је приказана на слици 5. Динамика и енергијски биланс хромосфере зависи од много фактора. Неки од најзначајнијих су акустични таласи који настају у фотосфери и конвективној зони и простиру се ка хромосфери, загревање хромосфере расипањем магнетне енергије, облик магнетног поља, не-*LTE* пренос зрачења, временски зависна јонизација и рекомбинација итд. У представљеном моделу је укључена већина ових процеса. Са порастом притиска поља у области короне расте и густина енергије поља. У неком тренутку, произведена енергија се мора утрошити у оној мери у којој је и енергијски флукс напумпан. Ово зависи од јачине магнетног поља и конвекције. Овим моделом су и за знатно веће вредности магнетне дифузивности добијени резултати који се могу упоредити са одговарајућим индикаторима на Сунцу (емисионе линије O VI).



Слика 5: B_z **компонента магнетног поља.**

Закључак

Корона представља једно од најинтересантнијих поља проучавања соларне физике. Структура короне је јасна али механизми њеног загревања још увек нису до краја познати. Неколико тимова данас ради на овом проблему. Различити нумерички модели укључују различите елементе у теорију и фаворизују загревање таласима или различитим врстама флерова. С једне стране треба имати у виду да ниједан нумерички модел није идеалан, односно да сваки укључује мање или више претпоставки и/или слободних параметара. С друге стране, 3D МХД модел који смо овде описали (*Hansteen et al*, 2007) представља по сложености и коректном третирању физичких феномена до сада јединствен резултат у читавој астрофизици. Увођење нових важних детаља у модел, попут динамичке јонизације водоника (*Leenaarts et al*, 2007), допринеће конзистентности слике и приближити ауторе решењу проблема.

Литература

- Grottrian, W., Naturwiss. 27, 214
- Gudiksen, B. V., Nordlund Å., 2002, ApJ 572, L113
- Hansteen, V. H., Carlsson, M., Gudiksen, B., 2007, *arxiv.org/pdf/astro-ph/0704.1511v1*
- Leenaarts, J. et al, 2007, in preparation
- National Aeronautics and Space Administration, *solarscience.msfc.nasa.gov*, 2007
- Solar and Heliospheric Observatory, *sohowww.nascom.nasa.gov*, 2007
- Вукићевић-Карабин, М., 1994, Теоријска астрофизика, Научна књига, Београд

Овај чланак рађен је под руководством мр Николе Витаса у оквиру предмета Методика наставе и историја астрономије.

Coronal heating – Milan Gošić

This paper is an introductory review of the problem of coronal heating. Basically, the corona is much hotter than the solar layers below it,and a generally acceptable physical explanation is still unavaliable. The paper reviews the results of the solar physics group in the Institute of Astrophysics in Oslo (Norway).

УДК - 52+398.1/398.3

Никола Божић
Друштво истраживача „Владимир Мандић Манда",
Ваљево

Етноастрономија

Људи су одувек тежили да прошире своја сазнања, и да одређене природне појаве објасне у оквиру својих могућности. Неке уобичајене астрономске појаве су користили да би себи олакшали свакодневни живот. Навикнути на устаљен изглед и периодичне промене на небу, сваку неуобичјену појаву би приметили. Овим појавама би, затим, давали углавном неко крупно значење, јер су сматрали да је она предзнак нечега веома важног. Етноастрономија је научна дисциплина која, управо, изучава присуство астрономије у народном стваралаштву. Уз помоћ ње се сазнаје колико је народ у прошлости познавао и пратио астрономске појаве, како их је објашњавао и колико су та објашњења у складу са данас у науци прихваћеним. У овом тексту су презентовани резултати истраживања које се спроводи на подручју Ваљевских планина од 1997. године. Истраживање реализује Астрономска група Друштва истраживача „Владимир Мандић – Манда" из Ваљева, у оквиру ширег пројекта „Етноастрономска истраживања у Србији".

Прикупљање информација

Веома је важно знати са киме треба разговарати. Зато се бирају људи са што мањим степеном образовања, затим старији људи, али и они млађи који знају старе приче и веровања. Треба што више избећи утицај образовања на информације које ће се добити. Упитник за етноастрономска истраживања се састоји из следећих питања:

- Зашто фебруар има мање дана од других месеци?
- Да ли Сунце иде некада брже, а некада спорије по небу и зашто?
- Помрачење Сунца – шта то значи? Ко га помрачује? Шта се тада ради?
- Шта представљају „шаре" на Месецу?
- Помрачење Месеца – шта то значи? Ко га помрачује? Шта се тада ради?
- Како се небо ослања на земљу?
- Да ли звезде на небу граде неку слику? Која су им имена? Навести имена неких звезда.
- Како се назива звезда која пада? Шта се за њу верује и шта се ради када се она види?
- Како се назива звезда која има реп? Шта се за њу верује и шта се ради када се она види?
- Како се зове бела пруга преко неба и како је настала?
- Како изгледа Земља и на чему „стоји"?
- Где се Сунце налази ноћу и шта ради?
- Шта се ради за време Пуног Месеца, а шта за време Младог Месеца? Зашто? Шта не сме да се ради? Зашто?
- Да ли звезде смеју да се броје и да ли смеју да се показују руком? Зашто?
- Да ли небеска тела смеју да се проклињу и псују? Зашто? Наведите неке клетве?

Резултати

До сада је интервјуисано неколико десетина испитаника и добијено је доста занимљивих тумачења астрономских појава. Ради прегледности сакупљена народна веровања су приказана у више тематских целина: календар, Месец, Сунце, Млечни пут, звезде и сазвежђа, систем света. Оно што је интересантно за сва небеска тела уопште је то да она, по веровању становника Ваљевског краја, не смеју да су псују и проклињу, јер су она Божије дело. Ако се она псују или проклињу, верује се да се тада зло врати. Због тога скоро нико није навео клетве у којима се помињу небеска тела. Зато постоје лепе изреке и жеље везане за њих. На пример: „Пољубио те Месец".

Календар

У вези календара било је постављено питање о томе зашто фебруар има најмањи број дана од свих месеци. Велики број испитаника је навео причу о „баби и козама". Када се узму у обзир све верзије ове приче, од којих су неке мање или више детаљне, прича изгледа овако: „На самом крају марта месеца време се пролепшало. Нека баба која је гајила козе одлучила је да одведе своје козе на испашу у планину. Тада је она својим козама рекла: *Моји јарићи, моји петорожчићи, хајмо марту на срамоту и другима упркос*. На овај начин март је био „изазван". Да би се осветио баби и козама позајмио је од фебруара два дана и продужио своје трајање. Тако је имао времена да направи мећаву и да смрзне на планини бабу и козе".

Постоји још једна прича у вези календара која објашњава предвиђање времена за наредну годину. Између католичког и православног Божића постоји размак од 12 дана (не рачунајући саме дане празника). Сваки од ових дана одговара по једном месецу у наредној години и по времену у том дану се одређује

време за одговарајући месец у години.

Месец

За Месец су прикупљене приче и легенде у вези „шара", помрачења и обичаја везаних за одређене фазе. Постоје и нека објашњења настанка Месеца. По једном Месец је настао од Сунчевог зрака, а по другом Месец је Сунчев брат.

По једној причи на Месецу се види орач који оре. Друга каже да је тамо одсликано гумно на коме се одвија вршадба жита, на којој је брат брата случајно ударио лопатом. Постоји и прича да се на Месецу види човек који у руци држи камен. Једна прича која је забележена се односи на библијске ликове. Она каже да је на Месецу насликано братоубисто Авеља, кога је убио Каин. За све ове приче је карактеристично објашњење зашто се оне налазе на Месецу: Бог их је ставио тамо да би биле упозорење људима. Примећује се сличност и повезаност између свих легенди везаних за шаре на Месецу. То су вероватно све делови приче о братоубиству из Библије. Повезане у целину оне дају библијску причу – Авељ ради на свом имању (вршидба), када долази Каин и убија га (човек који држи камен; брат удара брата лопатом).

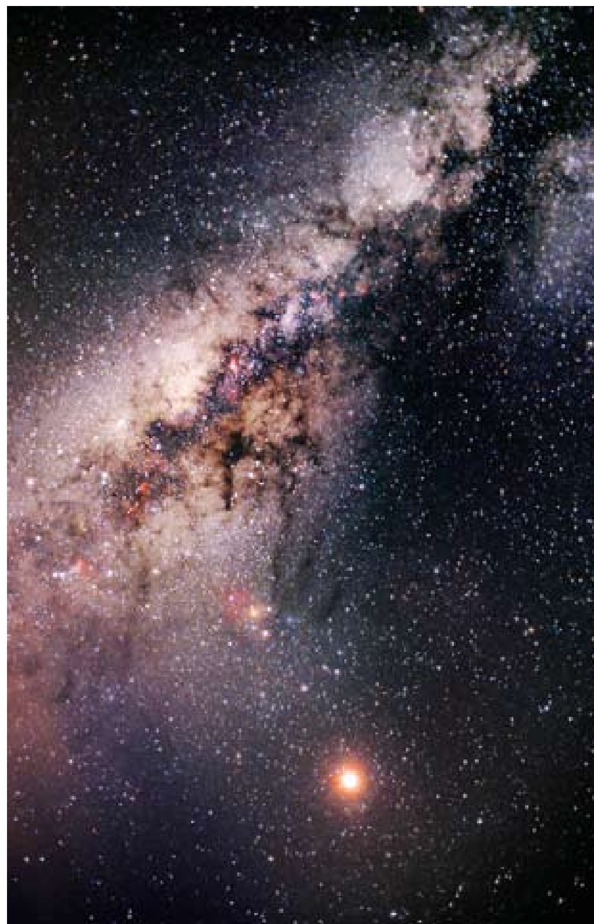
Постоји још неколико прича о томе шта се види на Месецу. Негде кажу да се види човек који је замахнуо лопатом на жену. Док се негде верује да се на Месецу види човек који пали сламу. Он је, по овој причи, кум који је од кума украо сламу и просипао је успут, па је настала Кумова слама. Бог га је ставио на Месец као упозорење људима.

За Месец су везани и неки начини за прогнозирање времена. Ако се види „ограда" око Месеца (хало) доћи ће до погоршања времена, као и кад је Месец црвене боје.

Помрачење Месеца представља лош предзнак. Може доћи до смрти владара, до избијања рата, до неке природне катастрофе или епидемије. Негде се помиње као лош предзнак уопште, а негде као лош предзнак за противнике српског народа, или за владара народа противника Срба. Ово је вероватно последица ропства под Турцима, јер је симбол муслимана полумесец. У прошлости се, вероватно, помрачење Месеца тумачило као предзнак слома Отоманске империје. Касније је овај симбол уопштен на све непријатеље српског народа, што је, вероватно, последица честих ратова.

Обичаји који су везани за фазе Месеца се могу поделити на обичаје везане за Пун Месец и обичаје везане за Млад Месец. За време Пуног Месеца ваља започињати послове „да би све било пуно". Тада ваља сећи дрва, клати стоку, шишати овце, белети тканину, прати рубље, сејати... Ако неко није доброг здравља не треба да гледа у Пун Месец. За Пун Месец су везани и обреди врачања и скидања брадавица. У народу је позната појава месечарења и везује се за људе који ходају у сну за време Пуног Месеца.

Млад Месец није повољан за започињање неких послова. То је зато што он потпомаже размножавање штеточина. Тако, ако се посеку дрва на Млад Месец, размножиће се жижак и уништити дрва; ако се закоље стока, месо ће се брзо уцрвљати; ако се опере или избели тканина убрзо ће се покидати...



Месец за време помрачења (најсјајнији објекат на снимку, средина-доле) и Млечни пут.
Љубазношћу: APOD

Сунце

У вези привидног кретања Сунца по небеској сфери, добијен је одговор да се Сунце зими брже креће, па је дан зато кратак, док се лети креће спорије па је дан зато дуг. Један од одговора на питање шта Сунце ради ноћу јесте да плови по води са запада до истока, а друго објашњење је да Сунце ноћу почива.

Помрачење Сунца се схвата трагичније од помрачења Месеца, јер се одиграва ређе. Има слична значења као и помрачење Месеца: избијање ратова, природне катастрофе, смрт владара. Помрачење Сунца има два значења. Једно је несрећа уопште, а друго је несрећа за православне или за сам српски народ. Постоји и веровање да помрачење Сунца значи да време неће одговарати стандардном времену за то годишње доба. Помрачење Сунца не ваља гледати, од њега се бежи у затворен простор, крсти се. Помрачење се објашњава заклањањем Сунца иза планине или облака.

Помрачење Сунца се користи и за справљање лека против епилепсије. Лек се састоји од малог хлеба који се на ватри пече за време трајања помрачења.

Млечни пут

Белу траку која се види преко неба народ назива „Кумова слама". Прича о томе како је она настала је веома интересантна. *Уочи Божића дошао кум код кума да тражи сламу на зајам. Овај му тада одговори да му не може дати сламу, јер му треба за Божићни обред. Рекао му је да тада може да да сламу само Христу. Међутим, кум је украо сламу, али ју је успут просипао. Бог је кума казнио и оставио траг сламе на небу да га могу видети сви људи као опомену.* За ово постоји и изрека: *Кум кума кад краде и преко неба се знаде.* Кумова слама се користи и за предвиђање времена. Када се она добро види, то значи да ће се сутра време погоршати.

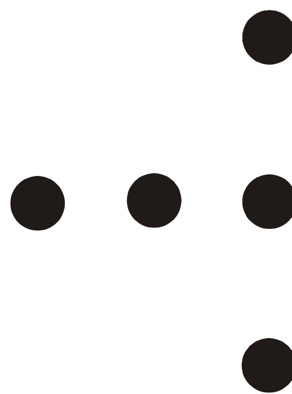
Звезде и сазвежђа

Звездама у народу називају, поред правих звезда, метеоре (звезде падалице), комете (репате звезде) и планете. Од звезда наведене су по именима Даница (Венера), Влашићи и Северњача. Венеру још називају Сјајна чобаница, Јутарња звезда и Вечерњача. Вечерњача и Даница су по народном веровању две различите звезде. Ако се Даница види пред жетву, то значи да ће жито добро родити.



Звездано јато Плејаде, у нашем народу познато као Влашићи.

Љубазношћу: APOD



Слика 1. Пореднице

Од седам Влашића прикупљена су имена за њих пет – Рале, Ралета, Миле, Милета и мали Паролко. Када се не виде на небу (од Ђурђевдана) каже се да су заробљени. Верује се да ако се каже: *Седам Влашића, по Богу седам братића* и ако се изговоре њихова имена, да ће се тада испунити жеља која је замишљена. Од сазвежђа су споменута следећа: Велика Кола, Мала Кола, односно Велики и Мали Медвед, Волови, Пореднице и Троугао. Велика и Мала Кола негде називају и Велика и Мала Небеска Кола. Пореднице (слика 1.) су звезде које су видљиве до маја месеца. Оне се зато могу повезати са делом сазвежђа Орион који укључује његов појас. За звезде које чине Троугао није јасно ком сазвежђу припадају.

За метеоре се каже да су то звезде падалице или звезде које су узлетеле. За њих је везано више веровања. Када се види метеор не треба рећи да звезда пада, јер ће у противном бити ухваћен и убијен неки војник који је у бекству. Зато се каже: *Бежи друже за гору!* Негде се верује да метеор значи да је неко побегао из ропства или затвора, и да зато не треба рећи да се видела звезда која пада. Постоји и веровање да ће ако се каже да је звезда пала, бити ухваћен неко ко је крив. Сва ова веровања се могу повезати са честим ратовима које је у историји имао народ ових крајева. Верује се, такође, када се види звезда како пада, да се то јуре нека двојица да се потуку. Да би се онај који бежи сакрио, односно да се неби потукли, каже се: *За грм, друже!* Када се види метеор, то може значити да је неко умро и да његова звезда пада. Ни у овом случају се не говори да је звезда пала. Нека веровања кажу да је метеор змај који је узлетео, па нестао (вероватно везано за болиде) или да звезде беже. На месту где падне звезда падалица сматра се да има злата.

Комете у народу зову: звезде репатице, велике звезде, Змај, звезде са барјаком. За њих се сматра да су „ђаволске звезде". Оне доносе несрећу. Могу да попале села и сву Земљу, па зато постоји страх од пада ових „звезда". У народу верују да ако звезда „покаже

барјак", то слути рату или некој другој катастрофи. У народу постоји мишљење се звезде не смеју бројати, јер сваки човек има своју звезду на небу. Ако и њу током бројања преброји, онда ће умрети. Такође, звезде не треба ни показивати прстима, јер како кажу „не треба на Божанско нишанити прстом". Што се тиче броја звезда, верује се, да их има много и да им нико не зна броја. Да би се звезде виделе и по дану, народ препоручује један рецепт. Треба 40 дана узастопно, свако јутро појести по чен белог лука.

Систем света

Под системом света се подразумева изглед земље и њен положај у Васиони. Прича која се најчешће сретала је да је Земља лоптастог облика и да се налази на води. Небо изнад Земље се држи на три Небеска стуба – Троје Тројице. Пошто Троје Тројице држе небо над нама и земљу под нама они спадају у групу великих православних празника. Друга варијанта је да се небо на Земљу ослања на крајевима света. Већ је поменуто да, по неким веровањима, Сунце ноћу плови по води са запада ка истоку, што се уклапа у причу да се Земља налази на води. Једна врло занимљива прича о устројству света каже да постоје три тавана света. Један је изнад нас, један је онај у коме ми живимо, а један је испод нас. Изнад нас се, највероватније, налазе умрли. Они се опасују око врата. Ми, пошто живимо у средини, се опасујемо око струка. Они који живе испод нас се опасују око чланака.

Закључак и даљи планови

Значај астрономских дешавања у свакодневном животу, на овом (претежно сеоском) подручју, је и даље присутан. Међутим, сада се тим догађајима не придаје више ониолики значај који се у прошлости придавао, што је очигледна последица повећане информисаности и образовања популације. У великом броју одговора се провлаче библијски мотиви. Што значи да већина појава на небу представља Божији знак за људе – представља неку врсту сталне (нпр. „шаре" на Месецу, Кумова слама) или повремене опомене (комете, помрачења). Приметан је утицај периодичних астрономских дешавања на свакодневни живот. То се односи, пре свега, на фазе Месеца, годишња доба, привидно Сунчево годишње кретање, видљивост неких звезда, планета и сазвежђа. Такође се изглед неба користи за прогнозирање времена.

Овај текст треба да буде и позив свим заинтересованим астрономским друштвима и појединцима да се укључе у подухват прикупљања народних веровања о астрономским феноменима, како бисмо ово занимљиво наслеђе сачували од заборава.

НИКОЛА БОЖИЋ



Литература

- Божић, Н., Народна веровања о астрономским појавама, Зборник радова број 14, Друштво истраживача „Владимир Мандић – Манда", Ваљево, 1999.
- Божић, Н., Етноастрономска истраживања на подручју Завојског језера (Пирот, СЦГ), Зборник радова број 15, Друштво истраживача „Владимир Мандић – Манда", 2003.
- Божић, Н., Supplement to ethnoastronomical researches in Valjevo region, Procedings of XIV National Astronomical Conference of Serbia and Montenegro, 2006.
- Јанковић, Ђ. Н., Астрономија у обичајима и умотворинама Срба, САНУ, 1951.
- Јанковић, Ћ. В., Етноастрономски упитник, Петничке свеске број 3, Истраживачка станица Петница, 1986.
- Јанковић, Ћ. В., Етноастрономија у делима Вука Караџића, Петничке свеске број 28, Истраживачка станица Петница, 1991.

Ethnoastronomy – Nikola Božić

Results of ten years of research in ethnoastronomy in Valjevo region. It is a part of project „Ethnoastronomical researches in Serbia" of Department of astronomy of the Research Society „Vladimir Mandić Manda". These results are presented in few subsections: Calendar, Moon, Sun, Milky Way, Stars and Constellations, and World system. A description of methods and of the questionnaire used in this research is presented. All interested astronomical organizations are invited to participate in future ethnoastronomical research.

Ненад Трајковић
Астрономско друштво „Руђер Бошковић”,
Београд

О новом стилу ефемерида

Зашто таблично?

Нови стил „Васионе” доноси и нови стил ефемерида. После пажљивог размишљања да ли је у данашње време када сви имају рачунар и барем некакав астрономски софтвер, ефемериде још увек корисно давати у табличној форми, одлучено је да то свакако треба радити и то првенствено из три разлога:

- Тачност и подешавање програма, који су неопходни да би се добио исправан ефемеридски податак, врло је дискутабилно. Тачност зависи од алгоритама који су коришћени приликом израде програма. У мноштву данашњег софтвера који је љубитељима на располагању, тачност је упечатљиво различита. Највећи проблем представља неадекватно урађен *Help* у коме најчешће уопште није ни наведено ништа о коришћеним алгоритмима, тачности и поправкама координата које су обрачунате. Уколико програм нуди и нешто више од основних опција, одабир „оних правих” такође може да представља проблем, поготову у недостатку одговарајуће документације. Навешћемо конкретан пример дилеме: да ли програм који користите обрачунава утицај атмосферске рефракције, или не? Или на пример: да ли знате која је разлика између понуђених астрометријских и привидних координата?

- Данас је преко Интернета доступан велики број сајтова који нуде ефемеридске податке (*CalSKY – http://www.calsky.com, Heavens Above – http://www.heavens-above.com, Sky & Telescope Almanac*, ...). Најчувенији је свакако *JPL HORIZONS System (http://ssd.jpl.nasa.gov/?horizons*), који корисницима ставља на располагање најтачнију ефемеридску теорију данашњице. Доступан је и преко *Web*-а и путем *Email*-а и помоћу *Telnet*-а. Нажалост и поред адекватне документације, овај систем је врло стручан и мали број љубитеља астрономије је у стању да стварно разуме шта је понуђено и шта све треба да се подеси. За почетнике је скоро у потпуности неупотребљив. Навешћемо опет конкретан пример: да ли знате да одредите време изласка Суца помоћу *JPL* система? Или нешто једноставније – да ли знате да добијете податке потребне за посматрање Сунца: P, B_o и L_o, користећи Интернет? Поред тога, одређени број љубитеља није баш стално *on-line* и у моменту када се планира посматрање, некада је згодније одмах прочитати податак из „Васионе” него ићи на Интернет, или подешавати неки програм.

- Запањујуће је велик број корисника којима су потребни ефемеридски подаци, а који се не баве астрономијом. Најочигледнији пример су новинари којима су свакодневно потребни подаци о изласку и заласку Сунца и Месеца, о почетку годишњих доба, о помрачењима, о ... Нешто мање познат пример су земљорадници, који користе податке о сумрацима за планирање радова у пољу.

Иако таблице на први поглед изгледају сувопарно и можда одбојно, оне су још увек незамењив извор за брзо и лако добијање тачних података, каква год да је ситуација са љубитељима, њиховим рачунарима и понуђеним астрономским софтвером. Наравно, графички додатак би ефемеридама добро дошао као још бржа и лакша референца, али неке ствари смо оставили и за идућу годину.

Координате Народне опсерваторије

Полазну тачку за рачунање ефемерида представљају координате посматрачке станице. Ове податке је најбоље добити употребом *GPS*-а, или астрономским мерењима. Нажалост, у недостатку опреме и мерења, сматрали смо да је најбоље да се координате Народне опсерваторије поклапају са подацима доступним на *Google Earth*-у. Тачност оваквих података се креће у распону од ± 10'', односно ± 200 *m* на нашим географским ширинама. За све заинтересоване, занимљиво је упоредити податке који су доступни на *Google Earth*-у са онима који су уписани на „пирамиди” испред зграде Академије наука и уметности у Кнез Михајловој улици у Београду.

Новитети

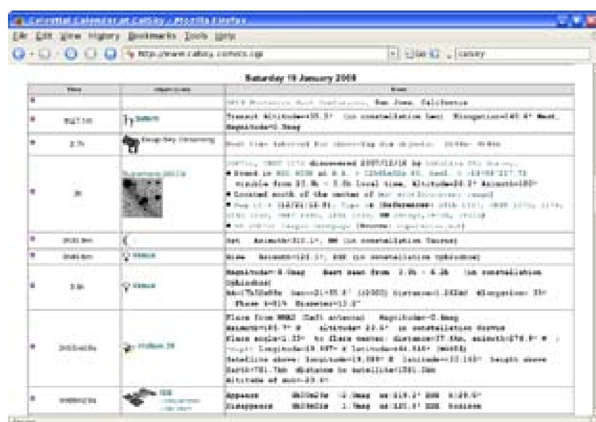
Нови стил ефемерида доноси и низ предности. Временски интервал размака међу подацима за планете, сада је много мањи него у прошлим ефемеридама. Одабир података је такође знатно богатији него раније, па тако сада рецимо постоје подаци о сумраку, о геоцентричном растојању Месеца, о либрацијама, о елонгацији унутрашњих планета, или о метеорској активности нпр. Подаци за

Месец су дати топоцентрично (осим за растојање до Месеца), јер је утицај хоризонтске паралаксе за ово небеско тело знатан, а непотребно је компликовано да се обрачунава независно од таблица. Посебну пажњу треба обратити на временску скалу по којој су ефемериде израчунате. Користи се светско и зонско време, а не динамичко као раније. Сада је у питању иста она временска скала коју користе наши часовници, па никакво додатно прерачунавање времена није потребно. Епоха за коју су израчунате ефемериде није више J2000.0, него епоха према датуму, па су и у том смислу ефемериде приближене љубитељима и посматрачима.

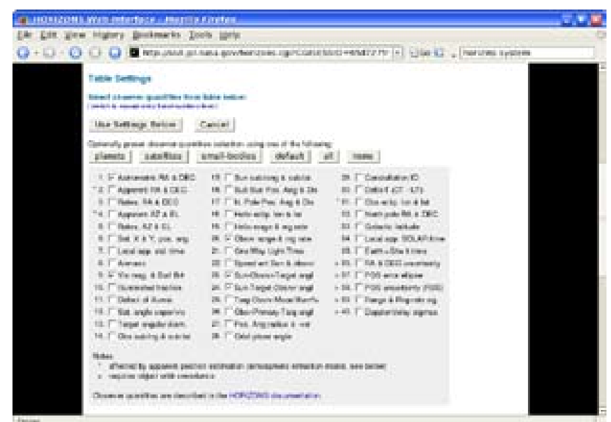
Даље...

И на крају, треба још рећи да једино остаје да се израчунати подаци практично провере и потврде, да се открију недостаци и предложе измене и допуне. За све што је потребно у вези ефемерида, аутора можете слободно да контактирате на *email* адресу *trajce@adrb.org* или да га потражите у просторијама Астрономскомског друштва „Руђер Бошковић".











Home Page сајта *CalSKY* (слика лево горе) на коме љубитељи могу да добију обиље ефемеридских података. Подаци су доступни и путем *email*-а и у форми алманаха (слика лево доле).

Home Page JPL Horizons сајта (слика на врху); разне ефемерне величине за које могу да се добију подаци (слика у средини); подешавање референтног система, врсте координата и сл. (слика доле).

Ненад Трајковић
Астрономско друштво „Руђер Бошковић",
Београд

Астрономске ефемериде за 2008. годину

Координате Народне опсерваторије

Ефемериде су урађене за координате Народне опсерваторије у Београду:

φ = 44° 49' 30'' односно 44.82505°
λ = 20° 27' 03'' односно 20.45083°
h =115 *m*

Коришћени временски системи

За приказ временских тренутака коришћено је зонско и светско време. Зонско време је време које показују часовници, тако да никакво додатно прерачунавање није потребно. Оно је коришћено претежно за податке о појавама (излаз, залаз и сл.), док је светско време коришћено претежно за податке о положају небеског тела, или за величине које су независне од положаја посматрачке станице. У периоду од 30. 3. до 26. 10. (летње рачунање времена), зонско време (*CEST – Central European Summer Time*) је везано са светским временом (UT) следећом релацијом: CEST = UT + 2^h. Ван тог периода (зимско рачунање времена), зонско време (*CET – Central European Time*) је везано са светским временом (UT) на следећи начин: CET = UT + 1^h. Ефемеридска поправка (ΔT) представља везу између светског (UT) и динамичког времена (DT) и за 2008. годину износи приближно 65^s.

Основна епоха ефемерида (коришћен положај γ тачке) је епоха према датуму, односно урачунате су поправке за прецесију, нутацију и аберацију. Подаци за сва небеска тела, осим за Месец, су геоцентрични. Подаци за Месец су топоцентрични, осим растојања Земља – Месец, које је такође геоцентрично. За топоцентричне податке је обрачуната и поправка за хоризонтску паралаксу и атмосферску рефракцију. Подаци за излаз, залаз и сумраке су увек топоцентрични.

Годишња доба

Подаци су дати по зонском времену:

Пролеће: 20. 03. у 06^h 48^m
Лето: 21. 06. у 01^h 59^m
Јесен: 22. 09. у 17^h 44^m
Зима: 21. 12. у 13^h 04^m

Положаји Земље

Подаци су дати по зонском времену:

Перихел: 03. 01. у 01^h
Афел: 04. 07. у 10^h

Подаци о помрачењима

Подаци су дати по зонском времену:

1. Прстенасто помрачење Сунца 7. фебруара, од U1 = 04^h 20^m до U4 = 05^h 31^m. Максимум помрачења је у 04^h 55^m. Видљиво са Антарктика и Тихог океана. Са Новог Зеланда и из Аустралије се види као делимично.
2. Потпуно помрачење Месеца 21. фебруара, од U1 = 02^h 43^m до U4 = 06^h 09^m. Месец потпуно у Земљиној сенци од 04^h 01^m до 04^h 51^m. Максимум је у 04^h 26^m. Видљиво из наших крајева ујутру, пред Месечев залаз.
3. Потпуно помрачење Сунца 1. августа, од U1 = 11^h 21^m до U4 = 13^h 21^m. Максимум помрачења је у 12^h 21^m. Видљиво из Азије, са Гренланда и из Канаде. Из наше земље се види као делимично.
4. Делимично помрачење Месеца 16. августа, од U1 = 21^h 36^m до U4 = 00^h 44^m. Максимум помрачења у 23^h 10^m. Видљиво из наших крајева увече, после Месечевог излаза.

Више података о овогодишњим помрачењима може да се нађе на Интернет адреси: *http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html*

Таблице

У табели *Календар* дати су за сваки дан: датум, назив дана у недељи, јулијански дан (JD) који почиње у 12^h UT и гриничко звездано време (S_o) у 0^h UT.

У табели *Сунце* дати су за сваки дан: датум, тренутак горње кулминације (T), тренутак изласка, тренутак заласка, подаци о астрономском сумраку (почетка јутарњег и крај вечерњег сумрака, када се Сунце налази 18° испод хоризонта), ректасцензија (α), деклинација (δ), геоцентрично растојање (Δ), угловни пречник диска (D), позициони угао осе ротације (P) мерен у математички позитивном сме-

ру од праваца према правом северном небеском полу, и хелиографске координате центра диска (B_o и L_o).

У табели *Месец*, за сваки дан је приказан: датум, тренутак горње кулминације (T), тренутак изласка, тренутак заласка, старост од фазе младог месеца (A) изражена у данима, ректасцензија (α), деклинација (δ), геоцентрично растојање (Δ), фаза (P), пречник диска (D), либрација по латитуди (L_1), позитивна према лунарном северу и либрација по лонгитуди (L_2), позитивна према лунарном истоку (десно).

У табелама *Меркур* и *Венера*, за сваки трећи дан су дати: датум, тренутак горње кулминације (T), тренутак изласка, тренутак заласка, елонгација (E) позитивна према истоку, ректасцензија (α), деклинација (δ), хелиоцентрично растојање ($\Delta_с$), геоцентрично растојање ($\Delta_з$), фаза (P), пречник диска (D) и визуелна магнитуда (V).

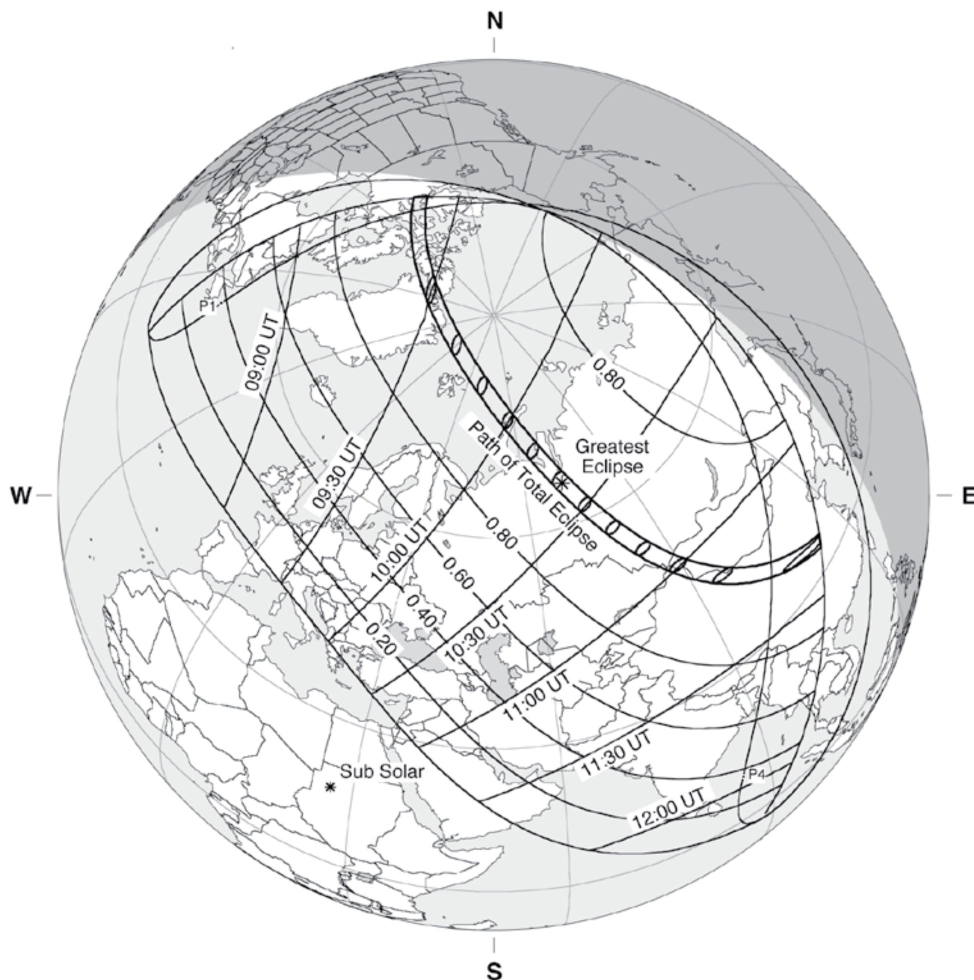
У табелама за *Марс*, *Јупитер* и *Сатурн*, за сваки шести дан је приказано: датум, тренутак горње кулминације (T), тренутак изласка, тренутак заласка, ректасцензија (α), деклинација (δ), хелиоцентрично растојање ($\Delta_с$), геоцентрично растојање ($\Delta_з$), пречник диска (D) и визуелна магнитуда (V).

Табеле *Уран* и *Нептун* дају исте податке као и табеле за Марс, Јупитер и Сатурн, само су подаци приказани за сваки дванаести дан у години.

Табела *Фазе*, *перигеј* и *апогеј Месеца*, приказује датум, време и назив појаве.

Табела *Метеори* даје основне податке о овогодишњој активности метеорских ројева: назив роја, ознаку роја, датум почетка и датум краја активности, датум и време када се очекује максимум активности, лонгитуду Сунца ($\lambda_с$) у тренутку максимума активности, координате радијанта (α и δ), атмосферску, односно привидну брзину честица (V), популациони индекс (r) и зенитну часовну фреквенцију (ZHR).

Подаци о метеорској активности су променљиви, а детаљније информације могу да се нађу на Интернет адреси: *http://www.imo.net*



Мапа видљивости потпуног помрачења Сунца 1. августа 2008. године.

Љубазношћу: Fred Espenak, NASA/GSFC

Календар

Светско време –0h UT

Датум		Дан	JD	So			Датум		Дан	JD	So			Датум		Дан	JD	So		
d	m	D	245...	h	m	s	d	m	D	245...	h	m	s	d	m	D	245...	h	m	s
01.	01.	УТО	4466	06	40	08	02.	03.	НЕД	4527	10	40	38	02.	05.	ПЕТ	4588	14	41	08
02.	01.	СРЕ	4467	06	44	04	03.	03.	ПОН	4528	10	44	34	03.	05.	СУБ	4589	14	45	04
03.	01.	ЧЕТ	4468	06	48	01	04.	03.	УТО	4529	10	48	31	04.	05.	НЕД	4590	14	49	01
04.	01.	ПЕТ	4469	06	51	57	05.	03.	СРЕ	4530	10	52	27	05.	05.	ПОН	4591	14	52	57
05.	01.	СУБ	4470	06	55	54	06.	03.	ЧЕТ	4531	10	56	24	06.	05.	УТО	4592	14	56	54
06.	01.	НЕД	4471	06	59	51	07.	03.	ПЕТ	4532	11	00	21	07.	05.	СРЕ	4593	15	00	50
07.	01.	ПОН	4472	07	03	47	08.	03.	СУБ	4533	11	04	17	08.	05.	ЧЕТ	4594	15	04	47
08.	01.	УТО	4473	07	07	44	09.	03.	НЕД	4534	11	08	14	09.	05.	ПЕТ	4595	15	08	43
09.	01.	СРЕ	4474	07	11	40	10.	03.	ПОН	4535	11	12	10	10.	05.	СУБ	4596	15	12	40
10.	01.	ЧЕТ	4475	07	15	37	11.	03.	УТО	4536	11	16	07	11.	05.	НЕД	4597	15	16	37
11.	01.	ПЕТ	4476	07	19	33	12.	03.	СРЕ	4537	11	20	03	12.	05.	ПОН	4598	15	20	33
12.	01.	СУБ	4477	07	23	30	13.	03.	ЧЕТ	4538	11	23	60	13.	05.	УТО	4599	15	24	30
13.	01.	НЕД	4478	07	27	27	14.	03.	ПЕТ	4539	11	27	56	14.	05.	СРЕ	4600	15	28	26
14.	01.	ПОН	4479	07	31	23	15.	03.	СУБ	4540	11	31	53	15.	05.	ЧЕТ	4601	15	32	23
15.	01.	УТО	4480	07	35	20	16.	03.	НЕД	4541	11	35	50	16.	05.	ПЕТ	4602	15	36	19
16.	01.	СРЕ	4481	07	39	16	17.	03.	ПОН	4542	11	39	46	17.	05.	СУБ	4603	15	40	16
17.	01.	ЧЕТ	4482	07	43	13	18.	03.	УТО	4543	11	43	43	18.	05.	НЕД	4604	15	44	12
18.	01.	ПЕТ	4483	07	47	09	19.	03.	СРЕ	4544	11	47	39	19.	05.	ПОН	4605	15	48	09
19.	01.	СУБ	4484	07	51	06	20.	03.	ЧЕТ	4545	11	51	36	20.	05.	УТО	4606	15	52	06
20.	01.	НЕД	4485	07	55	02	21.	03.	ПЕТ	4546	11	55	32	21.	05.	СРЕ	4607	15	56	02
21.	01.	ПОН	4486	07	58	59	22.	03.	СУБ	4547	11	59	29	22.	05.	ЧЕТ	4608	15	59	59
22.	01.	УТО	4487	08	02	56	23.	03.	НЕД	4548	12	03	25	23.	05.	ПЕТ	4609	16	03	55
23.	01.	СРЕ	4488	08	06	52	24.	03.	ПОН	4549	12	07	22	24.	05.	СУБ	4610	16	07	52
24.	01.	ЧЕТ	4489	08	10	49	25.	03.	УТО	4550	12	11	18	25.	05.	НЕД	4611	16	11	48
25.	01.	ПЕТ	4490	08	14	45	26.	03.	СРЕ	4551	12	15	15	26.	05.	ПОН	4612	16	15	45
26.	01.	СУБ	4491	08	18	42	27.	03.	ЧЕТ	4552	12	19	12	27.	05.	УТО	4613	16	19	41
27.	01.	НЕД	4492	08	22	38	28.	03.	ПЕТ	4553	12	23	08	28.	05.	СРЕ	4614	16	23	38
28.	01.	ПОН	4493	08	26	35	29.	03.	СУБ	4554	12	27	05	29.	05.	ЧЕТ	4615	16	27	35
29.	01.	УТО	4494	08	30	31	30.	03.	НЕД	4555	12	31	01	30.	05.	ПЕТ	4616	16	31	31
30.	01.	СРЕ	4495	08	34	28	31.	03.	ПОН	4556	12	34	58	31.	05.	СУБ	4617	16	35	28
31.	01.	ЧЕТ	4496	08	38	25	01.	04.	УТО	4557	12	38	54	01.	06.	НЕД	4618	16	39	24
01.	02.	ПЕТ	4497	08	42	21	02.	04.	СРЕ	4558	12	42	51	02.	06.	ПОН	4619	16	43	21
02.	02.	СУБ	4498	08	46	18	03.	04.	ЧЕТ	4559	12	46	47	03.	06.	УТО	4620	16	47	17
03.	02.	НЕД	4499	08	50	14	04.	04.	ПЕТ	4560	12	50	44	04.	06.	СРЕ	4621	16	51	14
04.	02.	ПОН	4500	08	54	11	05.	04.	СУБ	4561	12	54	41	05.	06.	ЧЕТ	4622	16	55	10
05.	02.	УТО	4501	08	58	07	06.	04.	НЕД	4562	12	58	37	06.	06.	ПЕТ	4623	16	59	07
06.	02.	СРЕ	4502	09	02	04	07.	04.	ПОН	4563	13	02	34	07.	06.	СУБ	4624	17	03	04
07.	02.	ЧЕТ	4503	09	05	60	08.	04.	УТО	4564	13	06	30	08.	06.	НЕД	4625	17	06	60
08.	02.	ПЕТ	4504	09	09	57	09.	04.	СРЕ	4565	13	10	27	09.	06.	ПОН	4626	17	10	57
09.	02.	СУБ	4505	09	13	54	10.	04.	ЧЕТ	4566	13	14	23	10.	06.	УТО	4627	17	14	53
10.	02.	НЕД	4506	09	17	50	11.	04.	ПЕТ	4567	13	18	20	11.	06.	СРЕ	4628	17	18	50
11.	02.	ПОН	4507	09	21	47	12.	04.	СУБ	4568	13	22	16	12.	06.	ЧЕТ	4629	17	22	46
12.	02.	УТО	4508	09	25	43	13.	04.	НЕД	4569	13	26	13	13.	06.	ПЕТ	4630	17	26	43
13.	02.	СРЕ	4509	09	29	40	14.	04.	ПОН	4570	13	30	10	14.	06.	СУБ	4631	17	30	40
14.	02.	ЧЕТ	4510	09	33	36	15.	04.	УТО	4571	13	34	06	15.	06.	НЕД	4632	17	34	36
15.	02.	ПЕТ	4511	09	37	33	16.	04.	СРЕ	4572	13	38	03	16.	06.	ПОН	4633	17	38	33
16.	02.	СУБ	4512	09	41	29	17.	04.	ЧЕТ	4573	13	41	59	17.	06.	УТО	4634	17	42	29
17.	02.	НЕД	4513	09	45	26	18.	04.	ПЕТ	4574	13	45	56	18.	06.	СРЕ	4635	17	46	26
18.	02.	ПОН	4514	09	49	23	19.	04.	СУБ	4575	13	49	52	19.	06.	ЧЕТ	4636	17	50	22
19.	02.	УТО	4515	09	53	19	20.	04.	НЕД	4576	13	53	49	20.	06.	ПЕТ	4637	17	54	19
20.	02.	СРЕ	4516	09	57	16	21.	04.	ПОН	4577	13	57	45	21.	06.	СУБ	4638	17	58	15
21.	02.	ЧЕТ	4517	10	01	12	22.	04.	УТО	4578	14	01	42	22.	06.	НЕД	4639	18	02	12
22.	02.	ПЕТ	4518	10	05	09	23.	04.	СРЕ	4579	14	05	39	23.	06.	ПОН	4640	18	06	09
23.	02.	СУБ	4519	10	09	05	24.	04.	ЧЕТ	4580	14	09	35	24.	06.	УТО	4641	18	10	05
24.	02.	НЕД	4520	10	13	02	25.	04.	ПЕТ	4581	14	13	32	25.	06.	СРЕ	4642	18	14	02
25.	02.	ПОН	4521	10	16	58	26.	04.	СУБ	4582	14	17	28	26.	06.	ЧЕТ	4643	18	17	58
26.	02.	УТО	4522	10	20	55	27.	04.	НЕД	4583	14	21	25	27.	06.	ПЕТ	4644	18	21	55
27.	02.	СРЕ	4523	10	24	52	28.	04.	ПОН	4584	14	25	21	28.	06.	СУБ	4645	18	25	51
28.	02.	ЧЕТ	4524	10	28	48	29.	04.	УТО	4585	14	29	18	29.	06.	НЕД	4646	18	29	48
29.	02.	ПЕТ	4525	10	32	45	30.	04.	СРЕ	4586	14	33	14	30.	06.	ПОН	4647	18	33	44
01.	03.	СУБ	4526	10	36	41	01.	05.	ЧЕТ	4587	14	37	11	01.	07.	УТО	4648	18	37	41

Календар											
Светско време –0h UT											
Датум	Дан	JD	So	Датум	Дан	JD	So	Датум	Дан	JD	So
d m	D	245...	h m s	d m	D	245...	h m s	d m	D	245...	h m s
02. 07.	СРЕ	4649	18 41 38	01. 09.	ПОН	4710	22 42 08	01. 11.	СУБ	4771	02 42 37
03. 07.	ЧЕТ	4650	18 45 34	02. 09.	УТО	4711	22 46 04	02. 11.	НЕД	4772	02 46 34
04. 07.	ПЕТ	4651	18 49 31	03. 09.	СРЕ	4712	22 50 01	03. 11.	ПОН	4773	02 50 30
05. 07.	СУБ	4652	18 53 27	04. 09.	ЧЕТ	4713	22 53 57	04. 11.	УТО	4774	02 54 27
06. 07.	НЕД	4653	18 57 24	05. 09.	ПЕТ	4714	22 57 54	05. 11.	СРЕ	4775	02 58 24
07. 07.	ПОН	4654	19 01 20	06. 09.	СУБ	4715	23 01 50	06. 11.	ЧЕТ	4776	03 02 20
08. 07.	УТО	4655	19 05 17	07. 09.	НЕД	4716	23 05 47	07. 11.	ПЕТ	4777	03 06 17
09. 07.	СРЕ	4656	19 09 13	08. 09.	ПОН	4717	23 09 43	08. 11.	СУБ	4778	03 10 13
10. 07.	ЧЕТ	4657	19 13 10	09. 09.	УТО	4718	23 13 40	09. 11.	НЕД	4779	03 14 10
11. 07.	ПЕТ	4658	19 17 07	10. 09.	СРЕ	4719	23 17 37	10. 11.	ПОН	4780	03 18 06
12. 07.	СУБ	4659	19 21 03	11. 09.	ЧЕТ	4720	23 21 33	11. 11.	УТО	4781	03 22 03
13. 07.	НЕД	4660	19 24 60	12. 09.	ПЕТ	4721	23 25 30	12. 11.	СРЕ	4782	03 25 59
14. 07.	ПОН	4661	19 28 56	13. 09.	СУБ	4722	23 29 26	13. 11.	ЧЕТ	4783	03 29 56
15. 07.	УТО	4662	19 32 53	14. 09.	НЕД	4723	23 33 23	14. 11.	ПЕТ	4784	03 33 53
16. 07.	СРЕ	4663	19 36 49	15. 09.	ПОН	4724	23 37 19	15. 11.	СУБ	4785	03 37 49
17. 07.	ЧЕТ	4664	19 40 46	16. 09.	УТО	4725	23 41 16	16. 11.	НЕД	4786	03 41 46
18. 07.	ПЕТ	4665	19 44 43	17. 09.	СРЕ	4726	23 45 12	17. 11.	ПОН	4787	03 45 42
19. 07.	СУБ	4666	19 48 39	18. 09.	ЧЕТ	4727	23 49 09	18. 11.	УТО	4788	03 49 39
20. 07.	НЕД	4667	19 52 36	19. 09.	ПЕТ	4728	23 53 05	19. 11.	СРЕ	4789	03 53 35
21. 07.	ПОН	4668	19 56 32	20. 09.	СУБ	4729	23 57 02	20. 11.	ЧЕТ	4790	03 57 32
22. 07.	УТО	4669	20 00 29	21. 09.	НЕД	4730	00 00 59	21. 11.	ПЕТ	4791	04 01 28
23. 07.	СРЕ	4670	20 04 25	22. 09.	ПОН	4731	00 04 55	22. 11.	СУБ	4792	04 05 25
24. 07.	ЧЕТ	4671	20 08 22	23. 09.	УТО	4732	00 08 52	23. 11.	НЕД	4793	04 09 22
25. 07.	ПЕТ	4672	20 12 18	24. 09.	СРЕ	4733	00 12 48	24. 11.	ПОН	4794	04 13 18
26. 07.	СУБ	4673	20 16 15	25. 09.	ЧЕТ	4734	00 16 45	25. 11.	УТО	4795	04 17 15
27. 07.	НЕД	4674	20 20 11	26. 09.	ПЕТ	4735	00 20 41	26. 11.	СРЕ	4796	04 21 11
28. 07.	ПОН	4675	20 24 08	27. 09.	СУБ	4736	00 24 38	27. 11.	ЧЕТ	4797	04 25 08
29. 07.	УТО	4676	20 28 05	28. 09.	НЕД	4737	00 28 34	28. 11.	ПЕТ	4798	04 29 04
30. 07.	СРЕ	4677	20 32 01	29. 09.	ПОН	4738	00 32 31	29. 11.	СУБ	4799	04 33 01
31. 07.	ЧЕТ	4678	20 35 58	30. 09.	УТО	4739	00 36 28	30. 11.	НЕД	4800	04 36 57
01. 08.	ПЕТ	4679	20 39 54	01. 10.	СРЕ	4740	00 40 24	01. 12.	ПОН	4801	04 40 54
02. 08.	СУБ	4680	20 43 51	02. 10.	ЧЕТ	4741	00 44 21	02. 12.	УТО	4802	04 44 51
03. 08.	НЕД	4681	20 47 47	03. 10.	ПЕТ	4742	00 48 17	03. 12.	СРЕ	4803	04 48 47
04. 08.	ПОН	4682	20 51 44	04. 10.	СУБ	4743	00 52 14	04. 12.	ЧЕТ	4804	04 52 44
05. 08.	УТО	4683	20 55 41	05. 10.	НЕД	4744	00 56 10	05. 12.	ПЕТ	4805	04 56 40
06. 08.	СРЕ	4684	20 59 37	06. 10.	ПОН	4745	01 00 07	06. 12.	СУБ	4806	05 00 37
07. 08.	ЧЕТ	4685	21 03 34	07. 10.	УТО	4746	01 04 03	07. 12.	НЕД	4807	05 04 33
08. 08.	ПЕТ	4686	21 07 30	08. 10.	СРЕ	4747	01 07 60	08. 12.	ПОН	4808	05 08 30
09. 08.	СУБ	4687	21 11 27	09. 10.	ЧЕТ	4748	01 11 57	09. 12.	УТО	4809	05 12 26
10. 08.	НЕД	4688	21 15 23	10. 10.	ПЕТ	4749	01 15 53	10. 12.	СРЕ	4810	05 16 23
11. 08.	ПОН	4689	21 19 20	11. 10.	СУБ	4750	01 19 50	11. 12.	ЧЕТ	4811	05 20 20
12. 08.	УТО	4690	21 23 16	12. 10.	НЕД	4751	01 23 46	12. 12.	ПЕТ	4812	05 24 16
13. 08.	СРЕ	4691	21 27 13	13. 10.	ПОН	4752	01 27 43	13. 12.	СУБ	4813	05 28 13
14. 08.	ЧЕТ	4692	21 31 10	14. 10.	УТО	4753	01 31 39	14. 12.	НЕД	4814	05 32 09
15. 08.	ПЕТ	4693	21 35 06	15. 10.	СРЕ	4754	01 35 36	15. 12.	ПОН	4815	05 36 06
16. 08.	СУБ	4694	21 39 03	16. 10.	ЧЕТ	4755	01 39 32	16. 12.	УТО	4816	05 40 02
17. 08.	НЕД	4695	21 42 59	17. 10.	ПЕТ	4756	01 43 29	17. 12.	СРЕ	4817	05 43 59
18. 08.	ПОН	4696	21 46 56	18. 10.	СУБ	4757	01 47 26	18. 12.	ЧЕТ	4818	05 47 56
19. 08.	УТО	4697	21 50 52	19. 10.	НЕД	4758	01 51 22	19. 12.	ПЕТ	4819	05 51 52
20. 08.	СРЕ	4698	21 54 49	20. 10.	ПОН	4759	01 55 19	20. 12.	СУБ	4820	05 55 49
21. 08.	ЧЕТ	4699	21 58 45	21. 10.	УТО	4760	01 59 15	21. 12.	НЕД	4821	05 59 45
22. 08.	ПЕТ	4700	22 02 42	22. 10.	СРЕ	4761	02 03 12	22. 12.	ПОН	4822	06 03 42
23. 08.	СУБ	4701	22 06 39	23. 10.	ЧЕТ	4762	02 07 08	23. 12.	УТО	4823	06 07 38
24. 08.	НЕД	4702	22 10 35	24. 10.	ПЕТ	4763	02 11 05	24. 12.	СРЕ	4824	06 11 35
25. 08.	ПОН	4703	22 14 32	25. 10.	СУБ	4764	02 15 01	25. 12.	ЧЕТ	4825	06 15 31
26. 08.	УТО	4704	22 18 28	26. 10.	НЕД	4765	02 18 58	26. 12.	ПЕТ	4826	06 19 28
27. 08.	СРЕ	4705	22 22 25	27. 10.	ПОН	4766	02 22 55	27. 12.	СУБ	4827	06 23 25
28. 08.	ЧЕТ	4706	22 26 21	28. 10.	УТО	4767	02 26 51	28. 12.	НЕД	4828	06 27 21
29. 08.	ПЕТ	4707	22 30 18	29. 10.	СРЕ	4768	02 30 48	29. 12.	ПОН	4829	06 31 18
30. 08.	СУБ	4708	22 34 14	30. 10.	ЧЕТ	4769	02 34 44	30. 12.	УТО	4830	06 35 14
31. 08.	НЕД	4709	22 38 11	31. 10.	ПЕТ	4770	02 38 41	31. 12.	СРЕ	4831	06 39 11

Сунце												
Зонско време						Светско време –0h UT						
Датум	T	Излаз	Залаз	Сумрак		α	δ	Δ	D	P	Bo	Lo
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o '	AJ	' "	o	o	o
01. 01.	11 41	07 18	16 05	05 30	17 53	18 43.2	-23 04	0.9833	32 32	02.4	-3.0	321.2
02. 01.	11 42	07 18	16 06	05 30	17 54	18 47.6	-22 59	0.9833	32 32	01.9	-3.1	308.1
03. 01.	11 42	07 18	16 07	05 30	17 55	18 52.0	-22 54	0.9833	32 32	01.4	-3.2	294.9
04. 01.	11 43	07 18	16 08	05 30	17 56	18 56.4	-22 48	0.9833	32 32	00.9	-3.3	281.7
05. 01.	11 43	07 18	16 09	05 30	17 57	19 00.8	-22 42	0.9833	32 32	00.4	-3.4	268.6
06. 01.	11 44	07 18	16 10	05 30	17 58	19 05.2	-22 36	0.9833	32 32	-00.1	-3.5	255.4
07. 01.	11 44	07 17	16 11	05 30	17 58	19 09.6	-22 29	0.9833	32 32	-00.6	-3.6	242.2
08. 01.	11 45	07 17	16 12	05 30	17 59	19 14.0	-22 21	0.9833	32 32	-01.0	-3.8	229.0
09. 01.	11 45	07 17	16 14	05 30	18 00	19 18.4	-22 13	0.9834	32 32	-01.5	-3.9	215.9
10. 01.	11 45	07 17	16 15	05 30	18 01	19 22.7	-22 05	0.9834	32 32	-02.0	-4.0	202.7
11. 01.	11 46	07 16	16 16	05 30	18 02	19 27.1	-21 56	0.9834	32 32	-02.5	-4.1	189.5
12. 01.	11 46	07 16	16 17	05 29	18 03	19 31.4	-21 47	0.9834	32 32	-03.0	-4.2	176.4
13. 01.	11 47	07 16	16 18	05 29	18 04	19 35.8	-21 37	0.9835	32 31	-03.4	-4.3	163.2
14. 01.	11 47	07 15	16 19	05 29	18 05	19 40.1	-21 27	0.9835	32 31	-03.9	-4.4	150.0
15. 01.	11 47	07 15	16 21	05 29	18 06	19 44.4	-21 16	0.9836	32 31	-04.4	-4.5	136.9
16. 01.	11 48	07 14	16 22	05 28	18 08	19 48.7	-21 06	0.9836	32 31	-04.8	-4.6	123.7
17. 01.	11 48	07 13	16 23	05 28	18 09	19 53.0	-20 54	0.9837	32 31	-05.3	-4.7	110.5
18. 01.	11 48	07 13	16 24	05 28	18 10	19 57.3	-20 43	0.9837	32 31	-05.8	-4.8	097.4
19. 01.	11 49	07 12	16 26	05 27	18 11	20 01.5	-20 30	0.9838	32 31	-06.2	-4.9	084.2
20. 01.	11 49	07 11	16 27	05 27	18 12	20 05.8	-20 18	0.9839	32 31	-06.7	-5.0	071.0
21. 01.	11 49	07 11	16 28	05 26	18 13	20 10.0	-20 05	0.9840	32 31	-07.2	-5.1	057.9
22. 01.	11 50	07 10	16 30	05 26	18 14	20 14.2	-19 52	0.9841	32 30	-07.6	-5.2	044.7
23. 01.	11 50	07 09	16 31	05 25	18 15	20 18.5	-19 38	0.9841	32 30	-08.1	-5.3	031.5
24. 01.	11 50	07 08	16 33	05 24	18 17	20 22.7	-19 24	0.9842	32 30	-08.5	-5.3	018.4
25. 01.	11 50	07 07	16 34	05 24	18 18	20 26.8	-19 10	0.9843	32 30	-08.9	-5.4	005.2
26. 01.	11 51	07 06	16 35	05 23	18 19	20 31.0	-18 55	0.9845	32 30	-09.4	-5.5	352.0
27. 01.	11 51	07 05	16 37	05 22	18 20	20 35.2	-18 40	0.9846	32 29	-09.8	-5.6	338.9
28. 01.	11 51	07 04	16 38	05 21	18 21	20 39.3	-18 25	0.9847	32 29	-10.2	-5.7	325.7
29. 01.	11 51	07 03	16 39	05 21	18 22	20 43.5	-18 09	0.9848	32 29	-10.7	-5.8	312.5
30. 01.	11 51	07 02	16 41	05 20	18 24	20 47.6	-17 53	0.9850	32 29	-11.1	-5.8	299.4
31. 01.	11 52	07 01	16 42	05 19	18 25	20 51.7	-17 37	0.9851	32 28	-11.5	-5.9	286.2
01. 02.	11 52	07 00	16 44	05 18	18 26	20 55.8	-17 20	0.9852	32 28	-11.9	-6.0	273.0
02. 02.	11 52	06 59	16 45	05 17	18 27	20 59.9	-17 03	0.9854	32 28	-12.3	-6.1	259.9
03. 02.	11 52	06 58	16 47	05 16	18 29	21 03.9	-16 46	0.9855	32 27	-12.7	-6.1	246.7
04. 02.	11 52	06 56	16 48	05 15	18 30	21 08.0	-16 28	0.9857	32 27	-13.1	-6.2	233.5
05. 02.	11 52	06 55	16 49	05 14	18 31	21 12.0	-16 11	0.9858	32 27	-13.5	-6.3	220.4
06. 02.	11 52	06 54	16 51	05 13	18 32	21 16.1	-15 52	0.9860	32 27	-13.9	-6.3	207.2
07. 02.	11 52	06 53	16 52	05 12	18 34	21 20.1	-15 34	0.9862	32 26	-14.3	-6.4	194.0
08. 02.	11 52	06 51	16 54	05 11	18 35	21 24.1	-15 15	0.9863	32 26	-14.7	-6.4	180.9
09. 02.	11 52	06 50	16 55	05 09	18 36	21 28.1	-14 56	0.9865	32 26	-15.1	-6.5	167.7
10. 02.	11 52	06 49	16 57	05 08	18 37	21 32.1	-14 37	0.9867	32 25	-15.4	-6.6	154.5
11. 02.	11 52	06 47	16 58	05 07	18 39	21 36.0	-14 18	0.9868	32 25	-15.8	-6.6	141.4
12. 02.	11 52	06 46	16 59	05 06	18 40	21 40.0	-13 58	0.9870	32 25	-16.1	-6.7	128.2
13. 02.	11 52	06 45	17 01	05 04	18 41	21 43.9	-13 38	0.9872	32 24	-16.5	-6.7	115.0
14. 02.	11 52	06 43	17 02	05 03	18 42	21 47.8	-13 18	0.9874	32 24	-16.8	-6.8	101.9
15. 02.	11 52	06 42	17 04	05 02	18 44	21 51.7	-12 58	0.9876	32 23	-17.2	-6.8	088.7
16. 02.	11 52	06 40	17 05	05 00	18 45	21 55.6	-12 37	0.9877	32 23	-17.5	-6.9	075.5
17. 02.	11 52	06 39	17 07	04 59	18 46	21 59.5	-12 16	0.9879	32 23	-17.9	-6.9	062.4
18. 02.	11 52	06 37	17 08	04 58	18 48	22 03.4	-11 56	0.9881	32 22	-18.2	-6.9	049.2
19. 02.	11 52	06 35	17 09	04 56	18 49	22 07.3	-11 34	0.9883	32 22	-18.5	-7.0	036.0
20. 02.	11 52	06 34	17 11	04 55	18 50	22 11.1	-11 13	0.9886	32 21	-18.8	-7.0	022.9
21. 02.	11 52	06 32	17 12	04 53	18 52	22 15.0	-10 52	0.9888	32 21	-19.1	-7.0	009.7
22. 02.	11 52	06 31	17 14	04 52	18 53	22 18.8	-10 30	0.9890	32 21	-19.4	-7.1	356.5
23. 02.	11 52	06 29	17 15	04 50	18 54	22 22.6	-10 08	0.9892	32 20	-19.7	-7.1	343.3
24. 02.	11 51	06 27	17 16	04 48	18 55	22 26.4	-09 46	0.9894	32 20	-20.0	-7.1	330.2
25. 02.	11 51	06 26	17 18	04 47	18 57	22 30.2	-09 24	0.9897	32 19	-20.3	-7.1	317.0
26. 02.	11 51	06 24	17 19	04 45	18 58	22 34.0	-09 02	0.9899	32 19	-20.6	-7.2	303.8
27. 02.	11 51	06 22	17 20	04 44	18 59	22 37.8	-08 39	0.9901	32 18	-20.8	-7.2	290.7
28. 02.	11 51	06 21	17 22	04 42	19 01	22 41.5	-08 17	0.9904	32 18	-21.1	-7.2	277.5
29. 02.	11 51	06 19	17 23	04 40	19 02	22 45.3	-07 54	0.9906	32 17	-21.4	-7.2	264.3
01. 03.	11 50	06 17	17 25	04 39	19 03	22 49.1	-07 31	0.9909	32 17	-21.6	-7.2	251.1

Сунце

Зонско време						Светско време –0h UT						
Датум	T	Излаз	Залаз	Сумрак		α	δ	Δ	D	P	Bo	Lo
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o '	AJ	' "	o	o	o
02. 03.	11 50	06 15	17 26	04 37	19 05	22 52.8	-07 09	0.9911	32 16	-21.9	-7.2	238.0
03. 03.	11 50	06 14	17 27	04 35	19 06	22 56.5	-06 46	0.9914	32 16	-22.1	-7.2	224.8
04. 03.	11 50	06 12	17 29	04 33	19 07	23 00.3	-06 23	0.9916	32 15	-22.3	-7.3	211.6
05. 03.	11 50	06 10	17 30	04 31	19 09	23 04.0	-05 59	0.9919	32 15	-22.6	-7.3	198.5
06. 03.	11 49	06 08	17 31	04 30	19 10	23 07.7	-05 36	0.9922	32 14	-22.8	-7.3	185.3
07. 03.	11 49	06 06	17 33	04 28	19 11	23 11.4	-05 13	0.9924	32 14	-23.0	-7.3	172.1
08. 03.	11 49	06 05	17 34	04 26	19 13	23 15.1	-04 49	0.9927	32 13	-23.2	-7.3	158.9
09. 03.	11 49	06 03	17 35	04 24	19 14	23 18.8	-04 26	0.9929	32 13	-23.4	-7.2	145.8
10. 03.	11 48	06 01	17 36	04 22	19 16	23 22.5	-04 02	0.9932	32 12	-23.6	-7.2	132.6
11. 03.	11 48	05 59	17 38	04 20	19 17	23 26.2	-03 39	0.9935	32 12	-23.8	-7.2	119.4
12. 03.	11 48	05 57	17 39	04 18	19 18	23 29.9	-03 15	0.9937	32 11	-24.0	-7.2	106.2
13. 03.	11 48	05 56	17 40	04 17	19 20	23 33.5	-02 52	0.9940	32 11	-24.2	-7.2	093.0
14. 03.	11 47	05 54	17 42	04 15	19 21	23 37.2	-02 28	0.9942	32 10	-24.3	-7.2	079.9
15. 03.	11 47	05 52	17 43	04 13	19 23	23 40.9	-02 04	0.9945	32 10	-24.5	-7.2	066.7
16. 03.	11 47	05 50	17 44	04 11	19 24	23 44.5	-01 41	0.9948	32 09	-24.6	-7.1	053.5
17. 03.	11 46	05 48	17 46	04 09	19 25	23 48.2	-01 17	0.9950	32 09	-24.8	-7.1	040.3
18. 03.	11 46	05 46	17 47	04 07	19 27	23 51.8	00 53	0.9953	32 08	-24.9	-7.1	027.1
19. 03.	11 46	05 44	17 48	04 05	19 28	23 55.5	00 29	0.9956	32 08	-25.1	-7.1	014.0
20. 03.	11 46	05 43	17 49	04 03	19 30	23 59.1	00 06	0.9959	32 07	-25.2	-7.0	000.8
21. 03.	11 45	05 41	17 51	04 01	19 31	00 02.8	00 18	0.9961	32 07	-25.3	-7.0	347.6
22. 03.	11 45	05 39	17 52	03 58	19 33	00 06.4	00 42	0.9964	32 06	-25.4	-7.0	334.4
23. 03.	11 45	05 37	17 53	03 56	19 34	00 10.0	01 05	0.9967	32 06	-25.5	-6.9	321.2
24. 03.	11 44	05 35	17 54	03 54	19 36	00 13.7	01 29	0.9970	32 05	-25.6	-6.9	308.0
25. 03.	11 44	05 33	17 56	03 52	19 37	00 17.3	01 53	0.9973	32 04	-25.7	-6.9	294.8
26. 03.	11 44	05 31	17 57	03 50	19 39	00 21.0	02 16	0.9976	32 04	-25.8	-6.8	281.7
27. 03.	11 43	05 30	17 58	03 48	19 40	00 24.6	02 40	0.9979	32 03	-25.9	-6.8	268.5
28. 03.	11 43	05 28	18 00	03 46	19 42	00 28.2	03 03	0.9982	32 03	-26.0	-6.7	255.3
29. 03.	11 43	05 26	18 01	03 44	19 43	00 31.9	03 26	0.9985	32 02	-26.0	-6.7	242.1
30. 03.	12 43	06 24	19 02	04 42	20 45	00 35.5	03 50	0.9987	32 02	-26.1	-6.6	228.9
31. 03.	12 42	06 22	19 03	04 39	20 46	00 39.2	04 13	0.9990	32 01	-26.1	-6.6	215.7
01. 04.	12 42	06 20	19 05	04 37	20 48	00 42.8	04 36	0.9993	32 01	-26.2	-6.5	202.5
02. 04.	12 42	06 18	19 06	04 35	20 49	00 46.5	04 59	0.9996	32 00	-26.2	-6.5	189.3
03. 04.	12 42	06 17	19 07	04 33	20 51	00 50.1	05 22	0.9999	31 59	-26.2	-6.4	176.1
04. 04.	12 41	06 15	19 08	04 31	20 53	00 53.8	05 45	1.0002	31 59	-26.3	-6.4	162.9
05. 04.	12 41	06 13	19 10	04 29	20 54	00 57.4	06 08	1.0005	31 58	-26.3	-6.3	149.7
06. 04.	12 41	06 11	19 11	04 26	20 56	01 01.1	06 31	1.0008	31 58	-26.3	-6.2	136.5
07. 04.	12 40	06 09	19 12	04 24	20 58	01 04.7	06 53	1.0011	31 57	-26.3	-6.2	123.3
08. 04.	12 40	06 07	19 13	04 22	20 59	01 08.4	07 16	1.0014	31 57	-26.3	-6.1	110.1
09. 04.	12 40	06 06	19 15	04 20	21 01	01 12.1	07 38	1.0016	31 56	-26.3	-6.0	097.0
10. 04.	12 40	06 04	19 16	04 18	21 03	01 15.7	08 01	1.0019	31 56	-26.2	-6.0	083.8
11. 04.	12 39	06 02	19 17	04 15	21 04	01 19.4	08 23	1.0022	31 55	-26.2	-5.9	070.6
12. 04.	12 39	06 00	19 18	04 13	21 06	01 23.1	08 45	1.0025	31 55	-26.2	-5.8	057.4
13. 04.	12 39	05 59	19 20	04 11	21 08	01 26.8	09 06	1.0028	31 54	-26.1	-5.7	044.1
14. 04.	12 39	05 57	19 21	04 09	21 10	01 30.5	09 28	1.0030	31 53	-26.1	-5.7	030.9
15. 04.	12 38	05 55	19 22	04 06	21 11	01 34.2	09 50	1.0033	31 53	-26.0	-5.6	017.7
16. 04.	12 38	05 53	19 23	04 04	21 13	01 37.9	10 11	1.0036	31 52	-26.0	-5.5	004.5
17. 04.	12 38	05 52	19 25	04 02	21 15	01 41.6	10 32	1.0039	31 52	-25.9	-5.4	351.3
18. 04.	12 38	05 50	19 26	04 00	21 17	01 45.3	10 53	1.0041	31 51	-25.8	-5.3	338.1
19. 04.	12 37	05 48	19 27	03 58	21 18	01 49.0	11 14	1.0044	31 51	-25.7	-5.3	324.9
20. 04.	12 37	05 47	19 28	03 55	21 20	01 52.8	11 34	1.0047	31 50	-25.6	-5.2	311.7
21. 04.	12 37	05 45	19 30	03 53	21 22	01 56.5	11 55	1.0050	31 50	-25.5	-5.1	298.5
22. 04.	12 37	05 43	19 31	03 51	21 24	02 00.2	12 15	1.0052	31 49	-25.4	-5.0	285.3
23. 04.	12 37	05 42	19 32	03 49	21 26	02 04.0	12 35	1.0055	31 49	-25.3	-4.9	272.1
24. 04.	12 36	05 40	19 33	03 46	21 28	02 07.7	12 55	1.0058	31 48	-25.2	-4.8	258.9
25. 04.	12 36	05 38	19 35	03 44	21 30	02 11.5	13 15	1.0060	31 48	-25.0	-4.7	245.7
26. 04.	12 36	05 37	19 36	03 42	21 31	02 15.3	13 34	1.0063	31 47	-24.9	-4.6	232.4
27. 04.	12 36	05 35	19 37	03 40	21 33	02 19.1	13 53	1.0066	31 47	-24.7	-4.5	219.2
28. 04.	12 36	05 34	19 38	03 38	21 35	02 22.9	14 12	1.0069	31 46	-24.6	-4.4	206.0
29. 04.	12 36	05 32	19 40	03 35	21 37	02 26.7	14 31	1.0071	31 46	-24.4	-4.3	192.8
30. 04.	12 35	05 31	19 41	03 33	21 39	02 30.5	14 49	1.0074	31 45	-24.3	-4.2	179.6
01. 05.	12 35	05 29	19 42	03 31	21 41	02 34.3	15 08	1.0076	31 45	-24.1	-4.1	166.4

Сунце											
Зонско време						Светско време –0h UT					
Датум	T	Излаз	Залаз	Сумрак		α	δ	Δ	D	P	Bo	Lo
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o '	AJ	' "	o	o	o
02. 05.	12 35	05 28	19 43	03 29	21 43	02 38.1	15 26	1.0079	31 44	-23.9	-4.0	153.2
03. 05.	12 35	05 26	19 44	03 27	21 45	02 41.9	15 43	1.0082	31 44	-23.7	-3.9	139.9
04. 05.	12 35	05 25	19 46	03 24	21 47	02 45.8	16 01	1.0084	31 43	-23.5	-3.8	126.7
05. 05.	12 35	05 24	19 47	03 22	21 49	02 49.7	16 18	1.0087	31 43	-23.3	-3.7	113.5
06. 05.	12 35	05 22	19 48	03 20	21 51	02 53.5	16 35	1.0089	31 42	-23.1	-3.6	100.3
07. 05.	12 35	05 21	19 49	03 18	21 53	02 57.4	16 52	1.0091	31 42	-22.9	-3.5	087.1
08. 05.	12 35	05 20	19 50	03 16	21 55	03 01.3	17 08	1.0094	31 41	-22.6	-3.4	073.8
09. 05.	12 35	05 18	19 52	03 14	21 57	03 05.2	17 24	1.0096	31 41	-22.4	-3.3	060.6
10. 05.	12 35	05 17	19 53	03 12	21 59	03 09.1	17 40	1.0098	31 41	-22.2	-3.2	047.4
11. 05.	12 35	05 16	19 54	03 10	22 01	03 13.0	17 55	1.0101	31 40	-21.9	-3.1	034.2
12. 05.	12 35	05 15	19 55	03 08	22 03	03 16.9	18 11	1.0103	31 40	-21.7	-3.0	021.0
13. 05.	12 35	05 14	19 56	03 06	22 05	03 20.8	18 26	1.0105	31 39	-21.4	-2.9	007.7
14. 05.	12 35	05 12	19 57	03 04	22 07	03 24.8	18 40	1.0107	31 39	-21.2	-2.7	354.5
15. 05.	12 35	05 11	19 59	03 02	22 09	03 28.7	18 54	1.0109	31 39	-20.9	-2.6	341.3
16. 05.	12 35	05 10	20 00	03 00	22 11	03 32.7	19 08	1.0111	31 38	-20.6	-2.5	328.1
17. 05.	12 35	05 09	20 01	02 58	22 13	03 36.6	19 22	1.0113	31 38	-20.3	-2.4	314.8
18. 05.	12 35	05 08	20 02	02 56	22 15	03 40.6	19 35	1.0115	31 37	-20.0	-2.3	301.6
19. 05.	12 35	05 07	20 03	02 54	22 17	03 44.6	19 48	1.0117	31 37	-19.7	-2.2	288.4
20. 05.	12 35	05 06	20 04	02 52	22 19	03 48.6	20 01	1.0119	31 37	-19.4	-2.1	275.1
21. 05.	12 35	05 05	20 05	02 50	22 21	03 52.6	20 13	1.0121	31 36	-19.1	-1.9	261.9
22. 05.	12 35	05 04	20 06	02 48	22 23	03 56.6	20 25	1.0123	31 36	-18.8	-1.8	248.7
23. 05.	12 35	05 03	20 07	02 47	22 25	04 00.6	20 37	1.0125	31 36	-18.5	-1.7	235.5
24. 05.	12 35	05 03	20 08	02 45	22 27	04 04.7	20 48	1.0127	31 35	-18.1	-1.6	222.2
25. 05.	12 35	05 02	20 09	02 43	22 29	04 08.7	20 59	1.0129	31 35	-17.8	-1.5	209.0
26. 05.	12 35	05 01	20 10	02 42	22 30	04 12.8	21 09	1.0131	31 34	-17.5	-1.4	195.8
27. 05.	12 35	05 00	20 11	02 40	22 32	04 16.8	21 19	1.0133	31 34	-17.1	-1.2	182.5
28. 05.	12 36	05 00	20 12	02 38	22 34	04 20.9	21 29	1.0134	31 34	-16.8	-1.1	169.3
29. 05.	12 36	04 59	20 13	02 37	22 36	04 24.9	21 39	1.0136	31 33	-16.4	-1.0	156.1
30. 05.	12 36	04 58	20 14	02 35	22 37	04 29.0	21 48	1.0138	31 33	-16.0	-0.9	142.8
31. 05.	12 36	04 58	20 15	02 34	22 39	04 33.1	21 56	1.0139	31 33	-15.7	-0.8	129.6
01. 06.	12 36	04 57	20 15	02 33	22 41	04 37.2	22 05	1.0141	31 33	-15.3	-0.6	116.4
02. 06.	12 36	04 57	20 16	02 31	22 42	04 41.3	22 13	1.0143	31 32	-14.9	-0.5	103.1
03. 06.	12 36	04 56	20 17	02 30	22 44	04 45.4	22 20	1.0144	31 32	-14.5	-0.4	089.9
04. 06.	12 37	04 56	20 18	02 29	22 45	04 49.5	22 27	1.0146	31 32	-14.2	-0.3	076.7
05. 06.	12 37	04 55	20 19	02 28	22 47	04 53.6	22 34	1.0147	31 31	-13.8	-0.2	063.4
06. 06.	12 37	04 55	20 19	02 27	22 48	04 57.8	22 40	1.0148	31 31	-13.4	0.0	050.2
07. 06.	12 37	04 55	20 20	02 26	22 49	05 01.9	22 46	1.0149	31 31	-13.0	0.1	037.0
08. 06.	12 37	04 54	20 21	02 25	22 51	05 06.0	22 52	1.0151	31 31	-12.6	0.2	023.7
09. 06.	12 38	04 54	20 21	02 24	22 52	05 10.2	22 57	1.0152	31 31	-12.2	0.3	010.5
10. 06.	12 38	04 54	20 22	02 23	22 53	05 14.3	23 01	1.0153	31 30	-11.8	0.5	357.3
11. 06.	12 38	04 54	20 22	02 23	22 54	05 18.5	23 06	1.0154	31 30	-11.3	0.6	344.0
12. 06.	12 38	04 54	20 23	02 22	22 55	05 22.6	23 10	1.0155	31 30	-10.9	0.7	330.8
13. 06.	12 38	04 53	20 23	02 21	22 56	05 26.7	23 13	1.0156	31 30	-10.5	0.8	317.5
14. 06.	12 39	04 53	20 24	02 21	22 57	05 30.9	23 16	1.0157	31 30	-10.1	0.9	304.3
15. 06.	12 39	04 53	20 24	02 21	22 57	05 35.1	23 19	1.0158	31 29	-09.7	1.1	291.1
16. 06.	12 39	04 53	20 25	02 20	22 58	05 39.2	23 21	1.0159	31 29	-09.2	1.2	277.8
17. 06.	12 39	04 53	20 25	02 20	22 59	05 43.4	23 23	1.0160	31 29	-08.8	1.3	264.6
18. 06.	12 39	04 54	20 25	02 20	22 59	05 47.5	23 25	1.0160	31 29	-08.4	1.4	251.4
19. 06.	12 40	04 54	20 26	02 20	22 59	05 51.7	23 26	1.0161	31 29	-07.9	1.5	238.1
20. 06.	12 40	04 54	20 26	02 20	23 00	05 55.8	23 26	1.0162	31 29	-07.5	1.7	224.9
21. 06.	12 40	04 54	20 26	02 20	23 00	06 00.0	23 26	1.0163	31 29	-07.0	1.8	211.6
22. 06.	12 40	04 54	20 26	02 21	23 00	06 04.2	23 26	1.0163	31 28	-06.6	1.9	198.4
23. 06.	12 41	04 55	20 26	02 21	23 00	06 08.3	23 26	1.0164	31 28	-06.1	2.0	185.2
24. 06.	12 41	04 55	20 26	02 21	23 00	06 12.5	23 25	1.0164	31 28	-05.7	2.1	171.9
25. 06.	12 41	04 55	20 27	02 22	23 00	06 16.6	23 23	1.0165	31 28	-05.3	2.2	158.7
26. 06.	12 41	04 56	20 27	02 22	22 59	06 20.8	23 21	1.0165	31 28	-04.8	2.3	145.5
27. 06.	12 41	04 56	20 27	02 23	22 59	06 24.9	23 19	1.0166	31 28	-04.3	2.5	132.2
28. 06.	12 42	04 56	20 26	02 24	22 59	06 29.1	23 16	1.0166	31 28	-03.9	2.6	119.0
29. 06.	12 42	04 57	20 26	02 25	22 58	06 33.2	23 13	1.0167	31 28	-03.4	2.7	105.8
30. 06.	12 42	04 57	20 26	02 26	22 57	06 37.4	23 10	1.0167	31 28	-03.0	2.8	092.5
01. 07.	12 42	04 58	20 26	02 27	22 57	06 41.5	23 06	1.0167	31 28	-02.5	2.9	079.3

Сунце												
Зонско време						Светско време –0h UT						
Датум	T	Излаз	Залаз	Сумрак		α	δ	Δ	D	P	Bo	Lo
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o '	AJ	' "	o	o	o
02. 07.	12 42	04 59	20 26	02 28	22 56	06 45.6	23 02	1.0167	31 28	-02.1	3.0	066.0
03. 07.	12 43	04 59	20 26	02 29	22 55	06 49.8	22 57	1.0167	31 28	-01.6	3.1	052.8
04. 07.	12 43	05 00	20 25	02 30	22 54	06 53.9	22 52	1.0168	31 28	-01.2	3.2	039.6
05. 07.	12 43	05 00	20 25	02 32	22 53	06 58.0	22 46	1.0168	31 28	-00.7	3.3	026.3
06. 07.	12 43	05 01	20 25	02 33	22 52	07 02.1	22 40	1.0167	31 28	-00.3	3.5	013.1
07. 07.	12 43	05 02	20 24	02 34	22 51	07 06.2	22 34	1.0167	31 28	00.2	3.6	359.9
08. 07.	12 43	05 03	20 24	02 36	22 50	07 10.3	22 27	1.0167	31 28	00.6	3.7	346.6
09. 07.	12 44	05 03	20 23	02 37	22 49	07 14.4	22 20	1.0167	31 28	01.1	3.8	333.4
10. 07.	12 44	05 04	20 23	02 39	22 47	07 18.5	22 13	1.0167	31 28	01.5	3.9	320.2
11. 07.	12 44	05 05	20 22	02 40	22 46	07 22.6	22 05	1.0166	31 28	02.0	4.0	306.9
12. 07.	12 44	05 06	20 22	02 42	22 44	07 26.7	21 57	1.0166	31 28	02.4	4.1	293.7
13. 07.	12 44	05 07	20 21	02 44	22 43	07 30.7	21 48	1.0165	31 28	02.9	4.2	280.5
14. 07.	12 44	05 08	20 20	02 45	22 41	07 34.8	21 39	1.0165	31 28	03.3	4.3	267.2
15. 07.	12 44	05 08	20 20	02 47	22 40	07 38.8	21 30	1.0164	31 28	03.8	4.4	254.0
16. 07.	12 44	05 09	20 19	02 49	22 38	07 42.9	21 20	1.0164	31 28	04.2	4.5	240.8
17. 07.	12 44	05 10	20 18	02 51	22 37	07 46.9	21 10	1.0163	31 28	04.7	4.6	227.5
18. 07.	12 45	05 11	20 17	02 53	22 35	07 50.9	20 60	1.0163	31 29	05.1	4.6	214.3
19. 07.	12 45	05 12	20 16	02 54	22 33	07 54.9	20 49	1.0162	31 29	05.5	4.7	201.1
20. 07.	12 45	05 13	20 15	02 56	22 31	07 58.9	20 38	1.0161	31 29	06.0	4.8	187.8
21. 07.	12 45	05 14	20 15	02 58	22 30	08 02.9	20 26	1.0161	31 29	06.4	4.9	174.6
22. 07.	12 45	05 15	20 14	03 00	22 28	08 06.9	20 15	1.0160	31 29	06.8	5.0	161.4
23. 07.	12 45	05 16	20 13	03 02	22 26	08 10.9	20 02	1.0159	31 29	07.2	5.1	148.1
24. 07.	12 45	05 17	20 12	03 04	22 24	08 14.9	19 50	1.0158	31 29	07.7	5.2	134.9
25. 07.	12 45	05 18	20 11	03 06	22 22	08 18.8	19 37	1.0157	31 30	08.1	5.3	121.7
26. 07.	12 45	05 19	20 09	03 08	22 20	08 22.8	19 24	1.0157	31 30	08.5	5.3	108.5
27. 07.	12 45	05 21	20 08	03 10	22 18	08 26.7	19 11	1.0156	31 30	08.9	5.4	095.2
28. 07.	12 45	05 21	20 07	03 12	22 16	08 30.6	18 57	1.0155	31 30	09.3	5.5	082.0
29. 07.	12 45	05 23	20 06	03 14	22 14	08 34.5	18 43	1.0154	31 30	09.7	5.6	068.8
30. 07.	12 45	05 24	20 05	03 16	22 12	08 38.4	18 28	1.0152	31 30	10.1	5.7	055.5
31. 07.	12 45	05 25	20 04	03 17	22 10	08 42.3	18 14	1.0151	31 31	10.5	5.7	042.3
01. 08.	12 45	05 26	20 02	03 19	22 08	08 46.2	17 59	1.0150	31 31	10.9	5.8	029.1
02. 08.	12 45	05 27	20 01	03 21	22 06	08 50.1	17 43	1.0149	31 31	11.3	5.9	015.9
03. 08.	12 44	05 28	20 00	03 23	22 04	08 54.0	17 28	1.0147	31 31	11.7	6.0	002.6
04. 08.	12 44	05 29	19 58	03 25	22 02	08 57.8	17 12	1.0146	31 32	12.1	6.0	349.4
05. 08.	12 44	05 30	19 57	03 27	21 59	09 01.7	16 56	1.0145	31 32	12.5	6.1	336.2
06. 08.	12 44	05 32	19 56	03 29	21 57	09 05.5	16 39	1.0143	31 32	12.9	6.2	323.0
07. 08.	12 44	05 33	19 54	03 31	21 55	09 09.3	16 22	1.0141	31 32	13.3	6.2	309.8
08. 08.	12 44	05 34	19 53	03 33	21 53	09 13.2	16 06	1.0140	31 33	13.6	6.3	296.5
09. 08.	12 44	05 35	19 51	03 35	21 51	09 17.0	15 48	1.0138	31 33	14.0	6.3	283.3
10. 08.	12 44	05 36	19 50	03 37	21 49	09 20.8	15 31	1.0137	31 33	14.4	6.4	270.1
11. 08.	12 43	05 37	19 48	03 39	21 46	09 24.5	15 13	1.0135	31 34	14.7	6.5	256.9
12. 08.	12 43	05 39	19 47	03 41	21 44	09 28.3	14 55	1.0133	31 34	15.1	6.5	243.6
13. 08.	12 43	05 40	19 45	03 42	21 42	09 32.1	14 37	1.0131	31 34	15.4	6.6	230.4
14. 08.	12 43	05 41	19 44	03 44	21 40	09 35.8	14 19	1.0130	31 35	15.8	6.6	217.2
15. 08.	12 43	05 42	19 42	03 46	21 38	09 39.6	13 60	1.0128	31 35	16.1	6.7	204.0
16. 08.	12 43	05 43	19 41	03 48	21 35	09 43.3	13 41	1.0126	31 35	16.4	6.7	190.8
17. 08.	12 42	05 44	19 39	03 50	21 33	09 47.1	13 22	1.0124	31 36	16.8	6.8	177.5
18. 08.	12 42	05 46	19 37	03 52	21 31	09 50.8	13 03	1.0122	31 36	17.1	6.8	164.3
19. 08.	12 42	05 47	19 36	03 53	21 29	09 54.5	12 43	1.0120	31 36	17.4	6.8	151.1
20. 08.	12 42	05 48	19 34	03 55	21 26	09 58.2	12 24	1.0118	31 37	17.7	6.9	137.9
21. 08.	12 41	05 49	19 32	03 57	21 24	10 01.9	12 04	1.0116	31 37	18.1	6.9	124.7
22. 08.	12 41	05 50	19 31	03 59	21 22	10 05.6	11 44	1.0114	31 38	18.4	7.0	111.5
23. 08.	12 41	05 51	19 29	04 00	21 20	10 09.3	11 23	1.0112	31 38	18.7	7.0	098.3
24. 08.	12 41	05 53	19 27	04 02	21 17	10 12.9	11 03	1.0110	31 38	19.0	7.0	085.0
25. 08.	12 40	05 54	19 26	04 04	21 15	10 16.6	10 42	1.0108	31 39	19.2	7.0	071.8
26. 08.	12 40	05 55	19 24	04 06	21 13	10 20.3	10 21	1.0106	31 39	19.5	7.1	058.6
27. 08.	12 40	05 56	19 22	04 07	21 11	10 23.9	10 00	1.0104	31 40	19.8	7.1	045.4
28. 08.	12 39	05 57	19 20	04 09	21 08	10 27.6	09 39	1.0102	31 40	20.1	7.1	032.2
29. 08.	12 39	05 59	19 19	04 11	21 06	10 31.2	09 18	1.0099	31 40	20.4	7.1	019.0
30. 08.	12 39	06 00	19 17	04 12	21 04	10 34.9	08 57	1.0097	31 41	20.6	7.2	005.8
31. 08.	12 39	06 01	19 15	04 14	21 02	10 38.5	08 35	1.0095	31 41	20.9	7.2	352.6

Сунце												
Зонско време						Светско време –0h UT						
Датум	T	Излаз	Залаз	Сумрак		α	δ	Δ	D	P	Bo	Lo
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o '	AJ	' "	o	o	o
01. 09.	12 38	06 02	19 13	04 16	20 59	10 42.1	08 13	1.0092	31 42	21.1	7.2	339.4
02. 09.	12 38	06 03	19 11	04 17	20 57	10 45.8	07 51	1.0090	31 42	21.4	7.2	326.1
03. 09.	12 38	06 04	19 10	04 19	20 55	10 49.4	07 29	1.0087	31 43	21.6	7.2	312.9
04. 09.	12 37	06 06	19 08	04 20	20 53	10 53.0	07 07	1.0085	31 43	21.9	7.2	299.7
05. 09.	12 37	06 07	19 06	04 22	20 50	10 56.6	06 45	1.0082	31 44	22.1	7.2	286.5
06. 09.	12 37	06 08	19 04	04 23	20 48	11 00.2	06 23	1.0080	31 44	22.3	7.3	273.3
07. 09.	12 36	06 09	19 02	04 25	20 46	11 03.8	06 00	1.0077	31 45	22.6	7.3	260.1
08. 09.	12 36	06 10	19 00	04 26	20 44	11 07.4	05 38	1.0075	31 45	22.8	7.3	246.9
09. 09.	12 36	06 12	18 58	04 28	20 42	11 11.0	05 15	1.0072	31 46	23.0	7.3	233.7
10. 09.	12 35	06 13	18 57	04 29	20 39	11 14.6	04 53	1.0069	31 46	23.2	7.3	220.5
11. 09.	12 35	06 14	18 55	04 31	20 37	11 18.2	04 30	1.0067	31 47	23.4	7.2	207.3
12. 09.	12 34	06 15	18 53	04 32	20 35	11 21.8	04 07	1.0064	31 47	23.6	7.2	194.1
13. 09.	12 34	06 16	18 51	04 34	20 33	11 25.4	03 44	1.0061	31 48	23.8	7.2	180.9
14. 09.	12 34	06 17	18 49	04 35	20 31	11 29.0	03 21	1.0059	31 48	23.9	7.2	167.7
15. 09.	12 33	06 19	18 47	04 37	20 29	11 32.5	02 58	1.0056	31 49	24.1	7.2	154.5
16. 09.	12 33	06 20	18 45	04 38	20 26	11 36.1	02 35	1.0053	31 49	24.3	7.2	141.3
17. 09.	12 33	06 21	18 43	04 40	20 24	11 39.7	02 12	1.0051	31 50	24.4	7.2	128.1
18. 09.	12 32	06 22	18 41	04 41	20 22	11 43.3	01 49	1.0048	31 50	24.6	7.2	114.9
19. 09.	12 32	06 23	18 39	04 42	20 20	11 46.9	01 25	1.0045	31 51	24.7	7.1	101.7
20. 09.	12 32	06 25	18 38	04 44	20 18	11 50.5	01 02	1.0043	31 51	24.9	7.1	088.5
21. 09.	12 31	06 26	18 36	04 45	20 16	11 54.1	00 39	1.0040	31 52	25.0	7.1	075.3
22. 09.	12 31	06 27	18 34	04 47	20 14	11 57.6	00 15	1.0037	31 52	25.1	7.1	062.1
23. 09.	12 31	06 28	18 32	04 48	20 12	12 01.2	00 08	1.0034	31 53	25.3	7.0	048.9
24. 09.	12 30	06 29	18 30	04 49	20 10	12 04.8	00 31	1.0032	31 53	25.4	7.0	035.7
25. 09.	12 30	06 31	18 28	04 51	20 08	12 08.4	00 55	1.0029	31 54	25.5	7.0	022.5
26. 09.	12 29	06 32	18 26	04 52	20 06	12 12.0	-01 18	1.0026	31 54	25.6	6.9	009.3
27. 09.	12 29	06 33	18 24	04 53	20 04	12 15.6	-01 42	1.0023	31 55	25.7	6.9	356.1
28. 09.	12 29	06 34	18 22	04 55	20 02	12 19.2	-02 05	1.0020	31 55	25.8	6.8	342.9
29. 09.	12 28	06 35	18 21	04 56	20 00	12 22.8	-02 28	1.0018	31 56	25.8	6.8	329.7
30. 09.	12 28	06 37	18 19	04 57	19 58	12 26.5	-02 52	1.0015	31 56	25.9	6.8	316.5
01. 10.	12 28	06 38	18 17	04 59	19 56	12 30.1	-03 15	1.0012	31 57	26.0	6.7	303.3
02. 10.	12 28	06 39	18 15	05 00	19 54	12 33.7	-03 38	1.0009	31 58	26.1	6.7	290.1
03. 10.	12 27	06 40	18 13	05 01	19 52	12 37.3	-04 01	1.0006	31 58	26.1	6.6	276.9
04. 10.	12 27	06 42	18 11	05 03	19 50	12 41.0	-04 24	1.0003	31 59	26.2	6.6	263.7
05. 10.	12 27	06 43	18 09	05 04	19 48	12 44.6	-04 48	1.0000	31 59	26.2	6.5	250.5
06. 10.	12 26	06 44	18 08	05 05	19 46	12 48.2	-05 11	0.9997	32 00	26.2	6.4	237.3
07. 10.	12 26	06 45	18 06	05 06	19 44	12 51.9	-05 34	0.9994	32 00	26.3	6.4	224.1
08. 10.	12 26	06 47	18 04	05 08	19 43	12 55.6	-05 57	0.9991	32 01	26.3	6.3	210.9
09. 10.	12 25	06 48	18 02	05 09	19 41	12 59.2	-06 19	0.9988	32 01	26.3	6.3	197.7
10. 10.	12 25	06 49	18 00	05 10	19 39	13 02.9	-06 42	0.9986	32 02	26.3	6.2	184.5
11. 10.	12 25	06 50	17 59	05 12	19 37	13 06.6	-07 05	0.9983	32 03	26.3	6.1	171.4
12. 10.	12 25	06 52	17 57	05 13	19 35	13 10.3	-07 27	0.9980	32 03	26.3	6.1	158.2
13. 10.	12 24	06 53	17 55	05 14	19 34	13 14.0	-07 50	0.9977	32 04	26.2	6.0	145.0
14. 10.	12 24	06 54	17 53	05 15	19 32	13 17.7	-08 12	0.9974	32 04	26.2	5.9	131.8
15. 10.	12 24	06 55	17 52	05 17	19 30	13 21.4	-08 34	0.9971	32 05	26.2	5.9	118.6
16. 10.	12 24	06 57	17 50	05 18	19 29	13 25.1	-08 56	0.9968	32 05	26.1	5.8	105.4
17. 10.	12 24	06 58	17 48	05 19	19 27	13 28.8	-09 18	0.9965	32 06	26.1	5.7	092.2
18. 10.	12 23	06 59	17 46	05 20	19 25	13 32.6	-09 40	0.9963	32 06	26.0	5.6	079.0
19. 10.	12 23	07 01	17 45	05 22	19 24	13 36.3	-10 02	0.9960	32 07	26.0	5.5	065.8
20. 10.	12 23	07 02	17 43	05 23	19 22	13 40.1	-10 24	0.9957	32 08	25.9	5.5	052.6
21. 10.	12 23	07 03	17 42	05 24	19 21	13 43.9	-10 45	0.9954	32 08	25.8	5.4	039.4
22. 10.	12 23	07 05	17 40	05 25	19 19	13 47.7	-11 06	0.9952	32 09	25.7	5.3	026.3
23. 10.	12 23	07 06	17 38	05 26	19 18	13 51.5	-11 27	0.9949	32 09	25.6	5.2	013.1
24. 10.	12 22	07 07	17 37	05 28	19 16	13 55.3	-11 48	0.9946	32 10	25.5	5.1	359.9
25. 10.	12 22	07 09	17 35	05 29	19 15	13 59.1	-12 09	0.9944	32 10	25.4	5.0	346.7
26. 10.	11 22	06 10	16 34	04 30	18 13	14 02.9	-12 30	0.9941	32 11	25.3	4.9	333.5
27. 10.	11 22	06 11	16 32	04 31	18 12	14 06.8	-12 50	0.9938	32 11	25.2	4.8	320.3
28. 10.	11 22	06 13	16 31	04 33	18 11	14 10.6	-13 10	0.9936	32 12	25.1	4.7	307.1
29. 10.	11 22	06 14	16 29	04 34	18 09	14 14.5	-13 30	0.9933	32 12	24.9	4.7	293.9
30. 10.	11 22	06 15	16 28	04 35	18 08	14 18.4	-13 50	0.9930	32 13	24.8	4.6	280.8
31. 10.	11 22	06 17	16 26	04 36	18 07	14 22.3	-14 09	0.9928	32 13	24.6	4.5	267.6

Сунце												
Зонско време						Светско време –0h UT						
Датум	T	Излаз	Залаз	Сумрак		α	δ	Δ	D	P	Bo	Lo
d m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	o '	AJ	' "	o	o	o
01. 11.	11 22	06 18	16 25	04 38	18 05	14 26.2	-14 29	0.9925	32 14	24.4	4.4	254.4
02. 11.	11 22	06 20	16 23	04 39	18 04	14 30.1	-14 48	0.9923	32 14	24.3	4.3	241.2
03. 11.	11 22	06 21	16 22	04 40	18 03	14 34.1	-15 07	0.9920	32 15	24.1	4.2	228.0
04. 11.	11 22	06 22	16 21	04 41	18 02	14 38.0	-15 25	0.9917	32 15	23.9	4.0	214.8
05. 11.	11 22	06 24	16 19	04 42	18 01	14 42.0	-15 43	0.9915	32 16	23.7	3.9	201.6
06. 11.	11 22	06 25	16 18	04 44	18 00	14 46.0	-16 02	0.9912	32 16	23.5	3.8	188.5
07. 11.	11 22	06 26	16 17	04 45	17 59	14 49.9	-16 19	0.9910	32 17	23.3	3.7	175.3
08. 11.	11 22	06 28	16 16	04 46	17 58	14 54.0	-16 37	0.9907	32 17	23.1	3.6	162.1
09. 11.	11 22	06 29	16 14	04 47	17 57	14 58.0	-16 54	0.9905	32 18	22.8	3.5	148.9
10. 11.	11 22	06 31	16 13	04 48	17 56	15 02.0	-17 11	0.9902	32 18	22.6	3.4	135.7
11. 11.	11 22	06 32	16 12	04 49	17 55	15 06.1	-17 28	0.9900	32 19	22.4	3.3	122.5
12. 11.	11 22	06 33	16 11	04 51	17 54	15 10.1	-17 44	0.9898	32 19	22.1	3.2	109.3
13. 11.	11 22	06 35	16 10	04 52	17 53	15 14.2	-18 00	0.9895	32 20	21.9	3.1	096.2
14. 11.	11 23	06 36	16 09	04 53	17 52	15 18.3	-18 16	0.9893	32 20	21.6	2.9	083.0
15. 11.	11 23	06 37	16 08	04 54	17 51	15 22.4	-18 31	0.9891	32 20	21.3	2.8	069.8
16. 11.	11 23	06 39	16 07	04 55	17 50	15 26.5	-18 46	0.9889	32 21	21.0	2.7	056.6
17. 11.	11 23	06 40	16 06	04 56	17 50	15 30.6	-19 01	0.9887	32 21	20.7	2.6	043.4
18. 11.	11 23	06 41	16 05	04 57	17 49	15 34.8	-19 16	0.9884	32 22	20.4	2.5	030.2
19. 11.	11 24	06 43	16 04	04 59	17 48	15 38.9	-19 30	0.9882	32 22	20.1	2.3	017.1
20. 11.	11 24	06 44	16 03	05 00	17 48	15 43.1	-19 43	0.9880	32 22	19.8	2.2	003.9
21. 11.	11 24	06 45	16 03	05 01	17 47	15 47.3	-19 57	0.9879	32 23	19.5	2.1	350.7
22. 11.	11 24	06 47	16 02	05 02	17 47	15 51.5	-20 10	0.9877	32 23	19.2	2.0	337.5
23. 11.	11 25	06 48	16 01	05 03	17 46	15 55.7	-20 22	0.9875	32 24	18.9	1.9	324.3
24. 11.	11 25	06 49	16 00	05 04	17 46	15 59.9	-20 35	0.9873	32 24	18.5	1.7	311.2
25. 11.	11 25	06 50	16 00	05 05	17 45	16 04.2	-20 47	0.9871	32 24	18.2	1.6	298.0
26. 11.	11 26	06 52	15 59	05 06	17 45	16 08.4	-20 58	0.9869	32 25	17.8	1.5	284.8
27. 11.	11 26	06 53	15 59	05 07	17 44	16 12.7	-21 09	0.9867	32 25	17.5	1.4	271.6
28. 11.	11 26	06 54	15 58	05 08	17 44	16 17.0	-21 20	0.9866	32 25	17.1	1.2	258.4
29. 11.	11 27	06 55	15 58	05 09	17 44	16 21.3	-21 30	0.9864	32 26	16.7	1.1	245.3
30. 11.	11 27	06 56	15 57	05 10	17 44	16 25.6	-21 40	0.9862	32 26	16.4	1.0	232.1
01. 12.	11 27	06 58	15 57	05 11	17 43	16 29.9	-21 50	0.9861	32 26	16.0	0.9	218.9
02. 12.	11 28	06 59	15 57	05 12	17 43	16 34.2	-21 59	0.9859	32 27	15.6	0.7	205.7
03. 12.	11 28	07 00	15 56	05 13	17 43	16 38.5	-22 07	0.9857	32 27	15.2	0.6	192.5
04. 12.	11 28	07 01	15 56	05 14	17 43	16 42.9	-22 15	0.9856	32 27	14.8	0.5	179.4
05. 12.	11 29	07 02	15 56	05 15	17 43	16 47.2	-22 23	0.9854	32 28	14.4	0.3	166.2
06. 12.	11 29	07 03	15 56	05 16	17 43	16 51.6	-22 31	0.9853	32 28	14.0	0.2	153.0
07. 12.	11 30	07 04	15 55	05 17	17 43	16 56.0	-22 37	0.9851	32 28	13.5	0.1	139.8
08. 12.	11 30	07 05	15 55	05 17	17 43	17 00.3	-22 44	0.9850	32 28	13.1	-0.1	126.7
09. 12.	11 31	07 06	15 55	05 18	17 43	17 04.7	-22 50	0.9849	32 29	12.7	-0.2	113.5
10. 12.	11 31	07 07	15 55	05 19	17 43	17 09.1	-22 55	0.9847	32 29	12.3	-0.3	100.3
11. 12.	11 32	07 08	15 55	05 20	17 43	17 13.5	-23 01	0.9846	32 29	11.8	-0.4	087.1
12. 12.	11 32	07 09	15 55	05 21	17 43	17 17.9	-23 05	0.9845	32 29	11.4	-0.6	074.0
13. 12.	11 32	07 09	15 56	05 21	17 44	17 22.3	-23 09	0.9844	32 30	11.0	-0.7	060.8
14. 12.	11 33	07 10	15 56	05 22	17 44	17 26.7	-23 13	0.9843	32 30	10.5	-0.8	047.6
15. 12.	11 33	07 11	15 56	05 23	17 44	17 31.2	-23 16	0.9842	32 30	10.1	-0.9	034.4
16. 12.	11 34	07 12	15 56	05 23	17 45	17 35.6	-23 19	0.9841	32 30	09.6	-1.1	021.3
17. 12.	11 34	07 12	15 57	05 24	17 45	17 40.0	-23 22	0.9840	32 30	09.1	-1.2	008.1
18. 12.	11 35	07 13	15 57	05 25	17 45	17 44.5	-23 24	0.9839	32 31	08.7	-1.3	354.9
19. 12.	11 35	07 14	15 57	05 25	17 46	17 48.9	-23 25	0.9839	32 31	08.2	-1.5	341.7
20. 12.	11 36	07 14	15 58	05 26	17 46	17 53.3	-23 26	0.9838	32 31	07.7	-1.6	328.6
21. 12.	11 36	07 15	15 58	05 26	17 47	17 57.8	-23 26	0.9837	32 31	07.3	-1.7	315.4
22. 12.	11 37	07 15	15 59	05 27	17 47	18 02.2	-23 26	0.9837	32 31	06.8	-1.8	302.2
23. 12.	11 37	07 16	15 59	05 27	17 48	18 06.7	-23 26	0.9836	32 31	06.3	-2.0	289.0
24. 12.	11 38	07 16	16 00	05 28	17 48	18 11.1	-23 25	0.9836	32 31	05.8	-2.1	275.9
25. 12.	11 38	07 16	16 01	05 28	17 49	18 15.5	-23 24	0.9835	32 31	05.4	-2.2	262.7
26. 12.	11 39	07 17	16 01	05 28	17 50	18 20.0	-23 22	0.9835	32 32	04.9	-2.3	249.5
27. 12.	11 39	07 17	16 02	05 29	17 50	18 24.4	-23 19	0.9834	32 32	04.4	-2.4	236.3
28. 12.	11 40	07 17	16 03	05 29	17 51	18 28.8	-23 16	0.9834	32 32	03.9	-2.6	223.2
29. 12.	11 40	07 17	16 04	05 29	17 52	18 33.3	-23 13	0.9834	32 32	03.4	-2.7	210.0
30. 12.	11 41	07 18	16 04	05 30	17 52	18 37.7	-23 09	0.9833	32 32	03.0	-2.8	196.8
31. 12.	11 41	07 18	16 05	05 30	17 53	18 42.1	-23 05	0.9833	32 32	02.5	-2.9	183.7

Месец																		
Зонско време									Светско време –0h UT									
Датум		T		Излаз		Залаз		A	α		δ		Δ	P	D		L1	L2
d	m	h	m	h	m	h	m	d	h	m	o	'	km	%	'	"	o	o
01.	01.	06	05	00	39	11	20	22.3	13	00.5	-11	00	401 641	044	29	47	5.02	4.07
02.	01.	06	46	01	44	11	40	23.3	13	44.9	-15	60	405 049	034	29	32	5.83	2.80
03.	01.	07	30	02	49	12	04	24.3	14	30.9	-20	22	407 167	026	29	23	6.40	1.50
04.	01.	08	17	03	55	12	33	25.3	15	19.2	-23	57	408 031	018	29	19	6.68	0.20
05.	01.	09	07	04	59	13	10	26.3	16	10.1	-26	33	407 751	011	29	20	6.70	-0.98
06.	01.	09	58	05	59	13	57	27.3	17	03.2	-28	01	406 487	006	29	26	6.40	-1.88
07.	01.	10	52	06	51	14	54	28.3	17	57.8	-28	11	404 423	002	29	35	5.83	-2.93
08.	01.	11	45	07	35	15	59	29.3	18	52.7	-26	59	401 744	000	29	47	4.97	-2.15
09.	01.	12	36	08	10	17	10	00.5	19	46.6	-24	29	398 618	000	30	01	3.87	-3.53
10.	01.	13	26	08	39	18	22	01.5	20	38.8	-20	46	395 173	002	30	16	2.55	-3.08
11.	01.	14	13	09	03	19	35	02.5	21	29.1	-16	04	391 503	007	30	33	1.08	-4.82
12.	01.	14	59	09	23	20	47	03.5	22	17.7	-10	35	387 664	013	30	52	0.47	-4.75
13.	01.	15	44	09	42	22	00	04.5	23	05.3	-04	34	383 697	021	31	11	-2.00	-4.87
14.	01.	16	31	10	02	23	15	05.5	23	52.9	01	44	379 650	030	31	31	-2.55	-3.22
15.	01.	17	19	10	22	-	-	06.5	00	41.7	08	02	375 603	041	31	51	-3.28	-3.78
16.	01.	18	11	10	46	00	31	07.5	01	32.9	14	02	371 693	052	32	11	-4.27	-2.60
17.	01.	19	07	11	16	01	51	08.5	02	27.6	19	24	368 126	063	32	30	-5.58	-1.65
18.	01.	20	07	11	55	03	12	09.5	03	26.6	23	43	365 169	074	32	46	-5.32	-0.88
19.	01.	21	11	12	47	04	29	10.5	04	29.7	26	33	363 124	084	32	57	-5.45	0.23
20.	01.	22	15	13	51	05	37	11.5	05	35.3	27	33	362 277	091	33	01	-4.02	1.63
21.	01.	23	17	15	07	06	32	12.5	06	41.0	26	36	362 842	097	32	58	-4.98	2.95
22.	01.	-	-	16	26	07	13	13.5	07	44.1	23	49	364 904	100	32	47	-2.23	4.08
23.	01.	00	13	17	44	07	45	14.5	08	42.9	19	34	368 388	100	32	28	-1.72	4.95
24.	01.	01	05	18	59	08	10	15.5	09	37.1	14	19	373 060	097	32	04	0.70	5.47
25.	01.	01	52	20	10	08	30	16.5	10	27.3	08	28	378 555	093	31	36	0.88	5.63
26.	01.	02	36	21	18	08	49	17.5	11	14.4	02	24	384 431	087	31	07	2.38	5.42
27.	01.	03	18	22	24	09	06	18.5	11	59.6	-03	36	390 225	079	30	39	3.72	4.88
28.	01.	03	59	23	29	09	24	19.5	12	44.1	-09	19	395 509	071	30	15	4.87	4.05
29.	01.	04	41	-	-	09	43	20.5	13	28.9	-14	35	399 923	062	29	55	5.77	3.00
30.	01.	05	24	00	35	10	05	21.5	14	15.0	-19	14	403 202	052	29	40	6.42	1.80
31.	01.	06	10	01	41	10	32	22.5	15	02.9	-23	07	405 187	043	29	32	6.77	0.52
01.	02.	06	58	02	46	11	06	23.5	15	53.2	-26	04	405 828	034	29	29	6.85	0.75
02.	02.	07	49	03	48	11	48	24.5	16	45.7	-27	54	405 176	025	29	32	6.63	-0.07
03.	02.	08	42	04	44	12	41	25.5	17	40.0	-28	28	403 370	017	29	40	6.12	-1.02
04.	02.	09	35	05	31	13	43	26.5	18	35.1	-27	42	400 623	010	29	52	5.33	-2.13
05.	02.	10	28	06	09	14	53	27.5	19	29.8	-25	34	397 194	005	30	07	4.27	-3.50
06.	02.	11	19	06	40	16	06	28.5	20	23.2	-22	09	393 363	002	30	25	2.97	-3.10
07.	02.	12	08	07	06	17	20	29.5	21	14.8	-17	38	389 399	000	30	43	1.50	-4.97
08.	02.	12	55	07	28	18	34	00.8	22	04.7	-12	13	385 537	001	31	02	0.08	-3.10
09.	02.	13	42	07	48	19	49	01.8	22	53.5	-06	11	381 949	004	31	19	-0.32	-3.45
10.	02.	14	28	08	08	21	04	02.8	23	41.9	00	12	378 745	010	31	35	-2.80	-2.03
11.	02.	15	17	08	28	22	21	03.8	00	30.9	06	37	375 972	017	31	49	-3.45	-2.78
12.	02.	16	07	08	51	23	40	04.8	01	21.8	12	45	373 634	026	32	01	-4.35	-1.68
13.	02.	17	02	09	19	-	-	05.8	02	15.5	18	16	371 723	037	32	11	-5.62	-0.67
14.	02.	18	00	09	54	01	00	06.8	03	12.6	22	47	370 244	048	32	19	-5.25	0.28
15.	02.	19	01	10	40	02	17	07.8	04	13.3	25	55	369 236	060	32	24	-5.32	0.78
16.	02.	20	04	11	38	03	27	08.8	05	16.5	27	23	368 781	071	32	26	-5.78	1.80
17.	02.	21	04	12	48	04	25	09.8	06	20.2	27	01	368 991	080	32	25	-4.62	2.73
18.	02.	22	01	14	04	05	10	10.8	07	22.3	24	53	369 981	089	32	20	-3.78	3.53
19.	02.	22	54	15	22	05	44	11.8	08	21.1	21	12	371 837	095	32	10	-1.18	4.15
20.	02.	23	42	16	37	06	11	12.8	09	15.9	16	22	374 578	098	31	56	-0.73	4.57
21.	02.	-	-	17	49	06	33	13.8	10	06.9	10	46	378 129	100	31	38	0.32	4.73
22.	02.	00	28	18	59	06	52	14.8	10	55.0	04	45	382 319	099	31	17	1.87	4.63
23.	02.	01	10	20	06	07	10	15.8	11	41.1	-01	20	386 889	096	30	55	3.28	4.28
24.	02.	01	52	21	13	07	27	16.8	12	26.3	-07	16	391 518	092	30	33	4.52	3.68
25.	02.	02	34	22	19	07	46	17.8	13	11.6	-12	48	395 859	085	30	13	5.52	2.85
26.	02.	03	18	23	26	08	07	18.8	13	57.7	-17	46	399 574	078	29	56	6.25	1.82
27.	02.	04	02	-	-	08	32	19.8	14	45.4	-21	60	402 370	069	29	44	6.70	0.65
28.	02.	04	50	00	32	09	03	20.8	15	35.2	-25	18	404 021	060	29	37	6.87	0.60
29.	02.	05	39	01	35	09	41	21.8	16	27.1	-27	33	404 389	051	29	35	6.75	-0.13
01.	03.	06	31	02	33	10	29	22.8	17	20.8	-28	34	403 434	042	29	39	6.33	-2.93

Месец																		
Зонско време								Светско време –0h UT										
Датум		T		Излаз		Залаз		A	α		δ		Δ	P	D		L1	L2
d	m	h	m	h	m	h	m	d	h	m	o	'	km	%	'	"	o	o
02.	03.	07	24	03	23	11	27	23.8	18	15.4	-28	17	401 220	032	29	49	5.63	-3.87
03.	03.	08	16	04	05	12	33	24.8	19	10.0	-26	38	397 911	023	30	04	4.67	-5.00
04.	03.	09	08	04	39	13	44	25.8	20	03.7	-23	42	393 764	015	30	23	3.45	-4.40
05.	03.	09	58	05	07	14	58	26.8	20	56.1	-19	34	389 105	009	30	45	2.05	-4.12
06.	03.	10	46	05	30	16	13	27.8	21	46.9	-14	25	384 303	004	31	08	0.50	-4.18
07.	03.	11	34	05	52	17	29	28.8	22	36.7	-08	31	379 728	001	31	30	-0.88	-4.62
08.	03.	12	21	06	12	18	45	00.3	23	26.1	-02	06	375 714	000	31	51	-1.30	-3.38
09.	03.	13	10	06	32	20	04	01.3	00	16.1	04	30	372 513	002	32	07	-3.85	-2.45
10.	03.	14	01	06	55	21	24	02.3	01	07.7	10	55	370 271	007	32	19	-4.65	-1.72
11.	03.	14	56	07	22	22	46	03.3	02	01.9	16	46	369 018	014	32	25	-5.80	0.92
12.	03.	15	54	07	55	-	-	04.3	02	59.3	21	39	368 686	023	32	27	-5.35	0.47
13.	03.	16	56	08	38	00	07	05.3	03	59.8	25	10	369 141	034	32	25	-5.32	1.75
14.	03.	17	58	09	33	01	20	06.3	05	02.6	27	01	370 227	045	32	19	-5.72	2.87
15.	03.	18	59	10	39	02	21	07.3	06	05.8	27	04	371 801	056	32	11	-4.48	3.77
16.	03.	19	56	11	52	03	09	08.3	07	07.3	25	22	373 759	067	32	01	-3.57	4.43
17.	03.	20	49	13	08	03	46	09.3	08	05.6	22	08	376 041	077	31	49	-2.88	4.85
18.	03.	21	37	14	22	04	15	10.3	09	00.1	17	43	378 623	085	31	36	-0.37	5.03
19.	03.	22	23	15	34	04	38	11.3	09	51.0	12	27	381 496	092	31	22	0.10	5.00
20.	03.	23	06	16	43	04	57	12.3	10	38.9	06	40	384 638	097	31	06	1.43	4.77
21.	03.	23	48	17	51	05	15	13.3	11	25.0	00	40	387 996	099	30	50	2.85	4.33
22.	03.	-	-	18	57	05	33	14.3	12	10.0	-05	16	391 467	100	30	34	4.12	3.73
23.	03.	00	29	20	04	05	51	15.3	12	55.1	-10	57	394 893	098	30	18	5.18	2.95
24.	03.	01	12	21	11	06	11	16.3	13	41.0	-16	08	398 074	095	30	03	5.98	2.02
25.	03.	01	56	22	17	06	34	17.3	14	28.4	-20	39	400 778	090	29	51	6.52	0.93
26.	03.	02	43	23	22	07	03	18.3	15	17.8	-24	18	402 769	084	29	42	6.75	0.25
27.	03.	03	32	-	-	07	38	19.3	16	09.2	-26	56	403 832	076	29	37	6.70	-0.50
28.	03.	04	22	00	22	08	22	20.3	17	02.3	-28	22	403 793	068	29	38	6.35	-1.22
29.	03.	05	14	01	15	09	15	21.3	17	56.5	-28	32	402 547	059	29	43	5.75	-3.98
30.	03.	07	06	02	59	11	16	22.3	18	50.7	-27	23	400 075	049	29	54	4.87	-4.85
31.	03.	07	57	03	36	12	24	23.3	19	44.1	-24	56	396 458	040	30	11	3.77	-5.93
01.	04.	08	46	04	06	13	35	24.3	20	36.2	-21	18	391 881	030	30	32	2.47	-5.28
02.	04.	09	34	04	31	14	48	25.3	21	27.0	-16	36	386 637	021	30	57	1.00	-6.98
03.	04.	10	22	04	53	16	03	26.3	22	16.7	-11	03	381 107	013	31	23	0.55	-5.10
04.	04.	11	09	05	13	17	19	27.3	23	06.1	-04	50	375 730	006	31	50	-1.88	-5.67
05.	04.	11	58	05	34	18	37	28.3	23	56.2	01	44	370 961	002	32	15	-2.40	-4.68
06.	04.	12	49	05	56	19	59	29.3	00	47.9	08	20	367 206	000	32	35	-3.12	-2.08
07.	04.	13	44	06	22	21	23	00.8	01	42.4	14	33	364 768	001	32	48	-4.13	-1.78
08.	04.	14	42	06	53	22	47	01.8	02	40.3	19	56	363 792	005	32	53	-5.55	0.38
09.	04.	15	45	07	34	-	-	02.8	03	41.7	23	60	364 257	012	32	51	-5.42	1.43
10.	04.	16	49	08	26	00	06	03.8	04	45.7	26	24	365 990	020	32	41	-5.73	3.08
11.	04.	17	52	09	30	01	14	04.8	05	50.3	26	55	368 714	031	32	27	-4.45	4.42
12.	04.	18	51	10	43	02	07	05.8	06	53.2	25	36	372 110	042	32	09	-3.48	5.42
13.	04.	19	46	11	58	02	48	06.8	07	52.6	22	41	375 873	053	31	50	-2.78	6.02
14.	04.	20	35	13	13	03	18	07.8	08	47.7	18	32	379 750	063	31	30	-0.22	6.28
15.	04.	21	21	14	25	03	43	08.8	09	38.8	13	31	383 558	073	31	11	0.28	6.22
16.	04.	22	04	15	34	04	03	09.8	10	26.6	07	58	387 185	082	30	54	1.22	5.88
17.	04.	22	46	16	41	04	22	10.8	11	12.3	02	08	390 570	089	30	38	2.62	5.33
18.	04.	23	27	17	47	04	39	11.8	11	56.9	-03	43	393 686	094	30	23	3.88	4.62
19.	04.	-	-	18	52	04	57	12.8	12	41.4	-09	23	396 510	098	30	10	4.93	3.75
20.	04.	00	09	19	59	05	16	13.8	13	26.6	-14	40	399 007	100	29	59	5.77	2.78
21.	04.	00	53	21	05	05	38	14.8	14	13.4	-19	21	401 117	100	29	50	6.32	1.70
22.	04.	01	38	22	10	06	05	15.8	15	02.1	-23	15	402 743	098	29	42	6.60	0.53
23.	04.	02	26	23	12	06	37	16.8	15	53.1	-26	11	403 765	094	29	38	6.58	0.70
24.	04.	03	16	-	-	07	18	17.8	16	45.8	-27	58	404 043	089	29	37	6.30	-0.02
25.	04.	04	07	00	07	08	08	18.8	17	39.7	-28	31	403 443	082	29	39	5.73	-2.72
26.	04.	04	59	00	55	09	06	19.8	18	33.7	-27	45	401 853	074	29	46	4.92	-3.47
27.	04.	05	49	01	33	10	10	20.8	19	26.9	-25	43	399 211	066	29	58	3.88	-4.32
28.	04.	06	38	02	05	11	18	21.8	20	18.7	-22	31	395 526	056	30	15	2.65	-5.33
29.	04.	07	25	02	32	12	29	22.8	21	08.9	-18	15	390 900	046	30	36	1.28	-6.62
30.	04.	08	12	02	54	13	40	23.8	21	57.9	-13	07	385 538	036	31	02	0.20	-6.23
01.	05.	08	58	03	15	14	54	24.8	22	46.4	-07	16	379 756	026	31	30	-0.30	-6.28

Месец

Зонско време								Светско време –0h UT										
Датум		T		Излаз		Залаз		A	α		δ		Δ	P	D		L1	L2
d	m	h	m	h	m	h	m	d	h	m	o	'	km	%	'	"	o	o
02.	05.	09	45	03	35	16	09	25.8	23	35.3	00	57	373 969	017	31	59	-2.83	-6.82
03.	05.	10	34	03	56	17	28	26.8	00	25.7	05	34	368 654	009	32	27	-3.52	-5.87
04.	05.	11	27	04	19	18	51	27.8	01	18.9	11	56	364 304	004	32	50	-4.47	-3.38
05.	05.	12	24	04	48	20	16	28.8	02	15.8	17	42	361 347	001	33	06	-5.77	-1.27
06.	05.	13	26	05	25	21	41	00.5	03	17.0	22	23	360 075	001	33	13	-5.50	0.63
07.	05.	14	32	06	13	22	56	01.5	04	21.8	25	29	360 589	004	33	11	-5.70	1.50
08.	05.	15	38	07	14	23	58	02.5	05	28.3	26	40	362 780	009	32	59	-4.35	3.43
09.	05.	16	42	08	27	-	-	03.5	06	33.9	25	53	366 358	017	32	39	-3.37	5.05
10.	05.	17	39	09	45	00	45	04.5	07	36.0	23	20	370 920	027	32	15	-2.65	6.23
11.	05.	18	32	11	02	01	20	05.5	08	33.5	19	24	376 023	038	31	49	-0.12	6.95
12.	05.	19	19	12	16	01	47	06.5	09	26.3	14	30	381 255	048	31	23	0.37	7.23
13.	05.	20	03	13	26	02	09	07.5	10	15.1	09	02	386 274	059	30	58	1.13	7.12
14.	05.	20	45	14	33	02	28	08.5	11	01.2	03	17	390 834	069	30	37	2.55	6.67
15.	05.	21	26	15	39	02	45	09.5	11	45.7	-02	31	394 783	078	30	18	3.80	5.97
16.	05.	22	08	16	44	03	03	10.5	12	29.8	-08	09	398 051	085	30	03	4.87	5.07
17.	05.	22	51	17	50	03	22	11.5	13	14.4	-13	27	400 623	091	29	52	5.70	4.03
18.	05.	23	35	18	56	03	43	12.5	14	00.3	-18	14	402 521	096	29	43	6.27	2.92
19.	05.	-	-	20	01	04	08	13.5	14	48.3	-22	17	403 778	099	29	38	6.55	1.72
20.	05.	00	23	21	04	04	39	14.5	15	38.5	-25	27	404 415	100	29	35	6.57	0.47
21.	05.	01	12	22	01	05	17	15.5	16	30.8	-27	32	404 437	099	29	35	6.28	0.80
22.	05.	02	03	22	51	06	04	16.5	17	24.5	-28	23	403 820	097	29	38	5.73	-1.92
23.	05.	02	54	23	33	06	59	17.5	18	18.6	-27	57	402 519	092	29	43	4.93	-2.65
24.	05.	03	45	-	-	08	02	18.5	19	12.1	-26	14	400 481	087	29	52	3.92	-3.43
25.	05.	04	34	00	06	09	08	19.5	20	04.0	-23	20	397 658	080	30	05	2.72	-4.32
26.	05.	05	21	00	34	10	17	20.5	20	54.2	-19	22	394 037	071	30	22	1.38	-5.35
27.	05.	06	06	00	57	11	26	21.5	21	42.7	-14	33	389 657	062	30	42	0.05	-6.62
28.	05.	06	51	01	17	12	36	22.5	22	30.3	-09	01	384 640	051	31	06	-0.48	-6.22
29.	05.	07	36	01	37	13	48	23.5	23	17.7	-03	00	379 200	041	31	33	-1.07	-6.18
30.	05.	08	23	01	57	15	03	24.5	00	06.2	03	18	373 656	030	32	01	-3.77	-6.62
31.	05.	09	12	02	18	16	21	25.5	00	57.1	09	35	368 417	020	32	28	-4.67	-5.55
01.	06.	10	06	02	44	17	44	26.5	01	51.4	15	30	363 947	012	32	52	-5.88	-4.97
02.	06.	11	05	03	16	19	09	27.5	02	50.2	20	35	360 707	005	33	10	-5.50	-2.78
03.	06.	12	09	03	58	20	30	28.5	03	53.6	24	21	359 076	001	33	19	-5.57	-0.87
04.	06.	13	17	04	54	21	40	00.2	05	00.4	26	20	359 272	000	33	18	-4.10	1.03
05.	06.	14	23	06	03	22	35	01.2	06	07.9	26	17	361 308	002	33	07	-3.05	3.07
06.	06.	15	26	07	21	23	16	02.2	07	13.1	24	17	364 979	007	32	47	-2.32	4.83
07.	06.	16	22	08	42	23	47	03.2	08	13.9	20	40	369 910	014	32	20	-1.82	6.17
08.	06.	17	13	10	00	-	-	04.2	09	09.6	15	54	375 623	023	31	51	0.60	7.03
09.	06.	18	00	11	14	00	12	05.2	10	00.8	10	26	381 619	033	31	21	0.97	7.43
10.	06.	18	43	12	24	00	32	06.2	10	48.5	04	38	387 445	044	30	53	2.45	7.38
11.	06.	19	25	13	31	00	51	07.2	11	33.9	-01	14	392 733	054	30	28	3.77	6.97
12.	06.	20	07	14	36	01	09	08.2	12	18.2	-06	56	397 222	064	30	07	4.87	6.25
13.	06.	20	49	15	42	01	27	09.2	13	02.6	-12	18	400 759	073	29	51	5.72	5.30
14.	06.	21	33	16	48	01	47	10.2	13	48.1	-17	11	403 284	081	29	40	6.32	4.20
15.	06.	22	19	17	53	02	11	11.2	14	35.2	-21	23	404 814	088	29	33	6.63	3.00
16.	06.	23	08	18	57	02	40	12.2	15	24.6	-24	45	405 417	093	29	31	6.65	1.75
17.	06.	23	59	19	56	03	16	13.2	16	16.3	-27	05	405 191	097	29	32	6.40	0.47
18.	06.	-	-	20	48	04	00	14.2	17	09.7	-28	14	404 240	099	29	36	5.87	0.80
19.	06.	00	50	21	32	04	54	15.2	18	03.9	-28	07	402 660	100	29	43	5.07	-1.95
20.	06.	01	41	22	08	05	54	16.2	18	57.8	-26	41	400 523	098	29	52	4.05	-2.77
21.	06.	02	31	22	37	07	00	17.2	19	50.4	-24	02	397 878	095	30	04	2.85	-3.67
22.	06.	03	19	23	01	08	09	18.2	20	41.2	-20	17	394 751	090	30	18	1.50	-4.68
23.	06.	04	04	23	22	09	17	19.2	21	30.0	-15	38	391 162	084	30	35	0.07	-5.87
24.	06.	04	49	23	41	10	26	20.2	22	17.5	-10	17	387 141	075	30	54	-0.60	-5.25
25.	06.	05	33	-	-	11	36	21.2	23	04.3	-04	26	382 754	066	31	15	-1.17	-6.92
26.	06.	06	17	00	01	12	47	22.2	23	51.5	01	42	378 124	056	31	38	-3.87	-6.92
27.	06.	07	04	00	21	14	02	23.2	00	40.3	07	52	373 450	045	32	02	-4.75	-5.30
28.	06.	07	54	00	43	15	20	24.2	01	32.0	13	46	369 013	034	32	25	-5.92	-4.12
29.	06.	08	49	01	11	16	42	25.2	02	27.7	19	03	365 162	023	32	46	-5.43	-3.32
30.	06.	09	49	01	47	18	03	26.2	03	28.1	23	14	362 277	014	33	01	-5.38	-2.88
01.	07.	10	54	02	35	19	18	27.2	04	32.7	25	53	360 716	007	33	10	-5.77	-0.72

Месец																
Зонско време								Светско време –0h UT								
Датум		T		Излаз		Залаз		A	α		δ		Δ	P	D		L1	L2
d	m	h	m	h	m	h	m	d	h	m	o	'	km	%	'	"	o	o
02.	07.	12	01	03	37	20	20	28.2	05	39.6	26	38	360 743	002	33	10	-4.60	0.63
03.	07.	13	06	04	52	21	08	29.2	06	46.1	25	22	362 466	000	33	00	-3.80	2.52
04.	07.	14	06	06	14	21	44	00.9	07	49.5	22	18	365 801	001	32	42	-1.27	4.18
05.	07.	15	01	07	35	22	12	01.9	08	48.3	17	49	370 483	005	32	17	-0.90	5.52
06.	07.	15	51	08	53	22	35	02.9	09	42.2	12	26	376 104	011	31	49	0.57	6.45
07.	07.	16	37	10	07	22	54	03.9	10	32.2	06	33	382 182	019	31	18	2.15	6.92
08.	07.	17	21	11	17	23	13	04.9	11	19.2	00	33	388 230	028	30	49	3.57	6.98
09.	07.	18	03	12	25	23	31	05.9	12	04.6	-05	20	393 812	038	30	23	4.77	6.65
10.	07.	18	46	13	31	23	51	06.9	12	49.5	-10	53	398 578	048	30	01	5.70	5.98
11.	07.	19	30	14	37	-	-	07.9	13	34.9	-15	57	402 283	058	29	44	6.37	5.08
12.	07.	20	15	15	43	00	14	08.9	14	21.7	-20	21	404 791	067	29	33	6.73	3.98
13.	07.	21	03	16	48	00	41	09.9	15	10.4	-23	57	406 066	076	29	28	6.80	2.77
14.	07.	21	53	17	49	01	14	10.9	16	01.3	-26	33	406 158	083	29	27	6.58	1.48
15.	07.	22	45	18	44	01	56	11.9	16	54.1	-28	01	405 185	090	29	32	6.08	0.22
16.	07.	23	36	19	31	02	46	12.9	17	48.1	-28	14	403 311	095	29	40	5.33	-0.98
17.	07.	-	-	20	09	03	45	13.9	18	42.3	-27	09	400 722	098	29	51	4.33	-1.82
18.	07.	00	27	20	40	04	51	14.9	19	35.6	-24	48	397 607	100	30	05	3.13	-2.77
19.	07.	01	16	21	06	05	59	15.9	20	27.3	-21	17	394 141	100	30	21	1.77	-3.85
20.	07.	02	03	21	28	07	09	16.9	21	17.0	-16	47	390 466	097	30	38	0.30	-3.10
21.	07.	02	48	21	48	08	18	17.9	22	05.2	-11	32	386 692	093	30	56	-0.80	-4.55
22.	07.	03	32	22	07	09	28	18.9	22	52.4	-05	43	382 902	087	31	15	-1.35	-4.20
23.	07.	04	16	22	26	10	38	19.9	23	39.5	00	24	379 159	079	31	33	-4.00	-4.12
24.	07.	05	01	22	47	11	51	20.9	00	27.6	06	34	375 532	069	31	51	-4.85	-4.30
25.	07.	05	49	23	12	13	06	21.9	01	17.9	12	30	372 113	059	32	09	-5.95	-4.77
26.	07.	06	41	23	44	14	24	22.9	02	11.4	17	53	369 038	048	32	25	-5.40	-3.53
27.	07.	07	37	-	-	15	43	23.9	03	09.0	22	20	366 491	036	32	39	-5.25	-2.58
28.	07.	08	38	00	25	16	59	24.9	04	10.8	25	25	364 698	026	32	48	-5.52	-1.87
29.	07.	09	43	01	19	18	05	25.9	05	15.6	26	47	363 895	016	32	53	-4.20	0.68
30.	07.	10	48	02	27	18	58	26.9	06	21.3	26	15	364 288	008	32	50	-3.27	0.85
31.	07.	11	49	03	45	19	39	27.9	07	25.2	23	50	366 001	003	32	41	-2.65	2.33
01.	08.	12	47	05	07	20	11	28.9	08	25.4	19	52	369 034	000	32	25	-0.25	3.68
02.	08.	13	39	06	27	20	36	00.6	09	21.3	14	45	373 245	000	32	03	0.07	4.80
03.	08.	14	27	07	44	20	57	01.6	10	13.2	08	56	378 358	003	31	37	1.60	5.60
04.	08.	15	13	08	57	21	16	02.6	11	01.9	02	51	383 993	008	31	09	3.13	6.05
05.	08.	15	57	10	07	21	35	03.6	11	48.6	-03	13	389 724	015	30	42	4.45	6.12
06.	08.	16	40	11	16	21	54	04.6	12	34.4	-09	01	395 123	023	30	17	5.50	5.85
07.	08.	17	24	12	23	22	16	05.6	13	20.2	-14	20	399 804	032	29	55	6.27	5.25
08.	08.	18	10	13	30	22	42	06.6	14	06.9	-19	00	403 459	042	29	39	6.72	4.38
09.	08.	18	57	14	36	23	13	07.6	14	55.2	-22	53	405 874	052	29	29	6.88	3.32
10.	08.	19	47	15	39	23	51	08.6	15	45.4	-25	48	406 936	061	29	24	6.73	2.10
11.	08.	20	38	16	37	-	-	09.6	16	37.5	-27	37	406 635	070	29	25	6.30	0.83
12.	08.	21	29	17	26	00	38	10.6	17	30.9	-28	14	405 055	078	29	32	5.60	0.43
13.	08.	22	20	18	08	01	34	11.6	18	24.9	-27	33	402 360	086	29	44	4.67	-0.37
14.	08.	23	10	18	42	02	37	12.6	19	18.4	-25	35	398 781	092	30	00	3.50	-1.28
15.	08.	23	58	19	10	03	45	13.6	20	10.7	-22	25	394 592	096	30	19	2.17	-2.37
16.	08.	-	-	19	33	04	55	14.6	21	01.3	-18	11	390 081	099	30	40	0.70	-3.68
17.	08.	00	44	19	54	06	06	15.6	21	50.5	-13	04	385 532	100	31	02	0.82	-3.22
18.	08.	01	29	20	13	07	17	16.6	22	38.6	-07	19	381 190	099	31	23	-1.68	-3.02
19.	08.	02	14	20	32	08	28	17.6	23	26.4	-01	09	377 252	095	31	43	-2.28	-3.07
20.	08.	02	59	20	53	09	41	18.6	00	14.9	05	08	373 848	089	32	00	-3.05	-3.37
21.	08.	03	47	21	17	10	56	19.6	01	05.2	11	14	371 055	081	32	14	-4.10	-3.90
22.	08.	04	37	21	46	12	13	20.6	01	58.2	16	49	368 903	072	32	26	-5.48	-2.62
23.	08.	05	32	22	23	13	31	21.6	02	54.7	21	31	367 402	061	32	34	-5.23	-1.52
24.	08.	06	31	23	12	14	47	22.6	03	54.9	24	57	366 565	050	32	38	-5.42	-0.53
25.	08.	07	32	-	-	15	56	23.6	04	58.0	26	45	366 423	039	32	39	-5.98	0.38
26.	08.	08	35	00	13	16	52	24.6	06	02.3	26	45	367 030	028	32	36	-4.93	0.73
27.	08.	09	37	01	26	17	36	25.6	07	05.5	24	56	368 448	018	32	28	-2.22	1.83
28.	08.	10	35	02	44	18	10	26.6	08	05.8	21	30	370 728	010	32	16	-1.72	2.87
29.	08.	11	28	04	04	18	37	27.6	09	02.2	16	48	373 873	004	32	00	0.65	3.77
30.	08.	12	18	05	21	18	59	28.6	09	54.9	11	16	377 818	001	31	40	1.00	4.48
31.	08.	13	04	06	35	19	19	00.2	10	44.4	05	16	382 408	000	31	17	2.57	5.00

Месец

Зонско време								Светско време –0h UT										
Датум		T		Излаз		Залаз		A	α		δ		Δ	P	D		L1	L2
d	m	h	m	h	m	h	m	d	h	m	o	'	km	%	'	"	o	o
01.	09.	13	49	07	47	19	38	01.2	11	31.9	00	52	387 406	002	30	53	3.97	5.25
02.	09.	14	33	08	57	19	58	02.2	12	18.2	-06	49	392 505	005	30	29	5.13	5.22
03.	09.	15	17	10	06	20	19	03.2	13	04.3	-12	23	397 365	011	30	06	6.00	4.88
04.	09.	16	02	11	14	20	43	04.2	13	51.2	-17	20	401 638	018	29	47	6.57	4.28
05.	09.	16	50	12	21	21	12	05.2	14	39.3	-21	31	405 010	026	29	32	6.82	3.42
06.	09.	17	39	13	26	21	47	06.2	15	29.1	-24	47	407 220	035	29	23	6.75	2.35
07.	09.	18	29	14	26	22	30	07.2	16	20.5	-26	58	408 088	045	29	19	6.40	1.13
08.	09.	19	20	15	19	23	23	08.2	17	13.3	-27	58	407 524	054	29	21	5.78	0.15
09.	09.	20	11	16	04	-	-	09.2	18	06.6	-27	43	405 540	063	29	30	4.92	-0.57
10.	09.	21	01	16	40	00	23	10.2	18	59.7	-26	13	402 246	072	29	44	3.83	-1.37
11.	09.	21	50	17	10	01	29	11.2	19	51.9	-23	30	397 852	081	30	04	2.57	-2.32
12.	09.	22	37	17	36	02	38	12.2	20	42.8	-19	40	392 652	088	30	28	1.15	-3.50
13.	09.	23	23	17	57	03	48	13.2	21	32.4	-14	53	387 006	094	30	55	0.33	-4.98
14.	09.	-	-	18	18	04	59	14.2	22	21.0	-09	20	381 311	098	31	22	-0.15	-4.78
15.	09.	00	08	18	37	06	11	15.2	23	09.4	-03	13	375 965	100	31	49	-2.70	-4.93
16.	09.	00	54	18	58	07	25	16.2	23	58.5	03	09	371 325	099	32	13	-3.42	-3.42
17.	09.	01	42	19	21	08	41	17.2	00	49.3	09	28	367 665	097	32	32	-4.38	-2.18
18.	09.	02	33	19	49	10	00	18.2	01	42.7	15	22	365 153	091	32	46	-5.68	-1.18
19.	09.	03	27	20	24	11	19	19.2	02	39.5	20	27	363 837	084	32	53	-5.35	-0.32
20.	09.	04	25	21	09	12	37	20.2	03	39.9	24	17	363 663	075	32	54	-5.45	0.48
21.	09.	05	27	22	07	13	48	21.2	04	43.1	26	31	364 504	064	32	49	-5.95	0.67
22.	09.	06	29	23	15	14	48	22.2	05	47.5	26	57	366 199	053	32	40	-4.83	1.73
23.	09.	07	30	-	-	15	35	23.2	06	50.7	25	33	368 593	041	32	27	-2.03	2.67
24.	09.	08	28	00	31	16	11	24.2	07	51.0	22	32	371 557	030	32	12	-1.45	3.45
25.	09.	09	22	01	48	16	40	25.2	08	47.4	18	14	374 992	021	31	54	-1.00	4.08
26.	09.	10	11	03	05	17	03	26.2	09	40.1	13	01	378 825	012	31	35	0.60	4.55
27.	09.	10	58	04	18	17	24	27.2	10	29.7	07	14	382 988	006	31	14	2.15	4.85
28.	09.	11	42	05	29	17	43	28.2	11	17.1	01	13	387 391	002	30	53	3.55	4.97
29.	09.	12	26	06	39	18	02	29.2	12	03.3	-04	45	391 910	000	30	32	4.75	4.90
30.	09.	13	10	07	48	18	22	00.7	12	49.4	-10	25	396 375	001	30	11	5.68	4.63
01.	10.	13	55	08	57	18	45	01.7	13	36.0	-15	35	400 571	003	29	52	6.32	4.13
02.	10.	14	42	10	05	19	12	02.7	14	23.9	-20	02	404 254	007	29	36	6.65	3.43
03.	10.	15	30	11	11	19	45	03.7	15	13.3	-23	35	407 167	013	29	23	6.65	2.50
04.	10.	16	21	12	14	20	25	04.7	16	04.3	-26	07	409 067	020	29	15	6.38	1.40
05.	10.	17	12	13	10	21	14	05.7	16	56.5	-27	29	409 746	028	29	12	5.82	0.15
06.	10.	18	02	13	57	22	10	06.7	17	49.3	-27	38	409 056	037	29	15	5.03	-0.82
07.	10.	18	52	14	37	23	13	07.7	18	41.8	-26	34	406 926	047	29	24	4.02	-1.48
08.	10.	19	41	15	09	-	-	08.7	19	33.5	-24	18	403 383	056	29	39	2.82	-2.23
09.	10.	20	28	15	36	00	20	09.7	20	23.8	-20	56	398 556	066	30	01	1.48	-3.17
10.	10.	21	13	15	59	01	28	10.7	21	12.9	-16	36	392 686	075	30	28	0.05	-4.35
11.	10.	21	58	16	20	02	38	11.7	22	01.1	-11	26	386 121	083	30	59	-0.58	-5.88
12.	10.	22	44	16	40	03	49	12.7	22	49.1	-05	37	379 301	090	31	32	-1.15	-5.82
13.	10.	23	32	17	00	05	02	13.7	23	37.8	00	38	372 725	096	32	06	-3.83	-4.20
14.	10.	-	-	17	23	06	18	14.7	00	28.2	07	02	366 905	099	32	36	-4.73	-3.02
15.	10.	00	22	17	49	07	37	15.7	01	21.5	13	12	362 300	100	33	01	-5.93	-2.20
16.	10.	01	16	18	23	08	59	16.7	02	18.5	18	44	359 254	098	33	18	-5.52	-1.67
17.	10.	02	15	19	05	10	20	17.7	03	19.6	23	08	357 944	093	33	25	-5.53	0.72
18.	10.	03	17	20	00	11	36	18.7	04	24.1	25	57	358 358	086	33	23	-5.97	0.88
19.	10.	04	21	21	07	12	42	19.7	05	30.2	26	55	360 316	077	33	12	-4.80	2.37
20.	10.	05	24	22	21	13	33	20.7	06	35.3	25	56	363 523	067	32	55	-3.97	3.60
21.	10.	06	24	23	39	14	13	21.7	07	37.3	23	15	367 630	056	32	33	-1.37	4.57
22.	10.	07	18	-	-	14	43	22.7	08	34.9	19	12	372 299	045	32	08	-0.90	5.23
23.	10.	08	09	00	55	15	08	23.7	09	28.3	14	11	377 244	034	31	43	0.47	5.63
24.	10.	08	55	02	08	15	29	24.7	10	18.1	08	35	382 247	024	31	18	1.97	5.80
25.	10.	09	40	03	18	15	48	25.7	11	05.4	02	42	387 157	016	30	54	3.37	5.75
26.	10.	09	23	03	27	15	07	26.7	11	51.3	-03	11	391 871	009	30	32	4.55	5.52
27.	10.	10	06	04	35	15	27	27.7	12	36.9	-08	51	396 312	004	30	11	5.50	5.12
28.	10.	10	51	05	43	15	48	28.7	13	22.9	-14	06	400 404	001	29	53	6.15	4.57
29.	10.	11	36	06	51	16	14	00.0	14	10.2	-18	42	404 056	000	29	36	6.52	3.85
30.	10.	12	24	07	58	16	45	01.0	14	59.2	-22	29	407 147	001	29	23	6.57	2.95
31.	10.	13	14	09	02	17	22	02.0	15	49.8	-25	17	409 529	004	29	13	6.33	1.92

Месец																	
Зонско време								Светско време –0h UT									
Датум		T		Излаз		Залаз		A	α		δ		Δ	P	D		L1	L2
d	m	h	m	h	m	h	m	d	h	m	o	'	km	%	'	"	o	o
01.	11.	14	04	10	00	18	08	03.0	16	41.7	-26	57	411 037	009	29	06	5.82	0.72
02.	11.	14	55	10	51	19	01	04.0	17	34.2	-27	26	411 498	015	29	04	5.05	0.58
03.	11.	15	45	11	33	20	01	05.0	18	26.4	-26	41	410 760	022	29	08	4.08	-0.03
04.	11.	16	33	12	08	21	06	06.0	19	17.7	-24	47	408 706	030	29	16	2.92	-2.65
05.	11.	17	20	12	36	22	12	07.0	20	07.5	-21	48	405 284	039	29	31	1.63	-3.35
06.	11.	18	05	13	00	23	20	08.0	20	55.7	-17	52	400 526	048	29	52	0.27	-4.20
07.	11.	18	49	13	21	-	-	09.0	21	42.8	-13	08	394 571	058	30	19	-0.85	-5.32
08.	11.	19	33	13	41	00	28	10.0	22	29.5	-07	43	387 675	068	30	52	-1.45	-6.80
09.	11.	20	19	14	01	01	38	11.0	23	16.5	-01	49	380 218	077	31	28	-2.15	-6.72
10.	11.	21	07	14	22	02	51	12.0	00	05.1	04	22	372 694	086	32	06	-3.02	-5.12
11.	11.	21	59	14	46	04	08	13.0	00	56.4	10	34	365 679	093	32	43	-4.13	-4.05
12.	11.	22	57	15	17	05	28	14.0	01	51.7	16	23	359 769	098	33	15	-5.62	-3.45
13.	11.	23	59	15	56	06	51	15.0	02	51.7	21	21	355 502	100	33	39	-5.52	-1.22
14.	11.	-	-	16	47	08	13	16.0	03	56.4	24	55	353 263	099	33	52	-5.85	0.82
15.	11.	01	05	17	51	09	26	17.0	05	04.2	26	39	353 215	095	33	52	-4.63	1.18
16.	11.	02	11	19	06	10	25	18.0	06	12.4	26	20	355 268	089	33	40	-3.78	3.02
17.	11.	03	14	20	25	11	10	19.0	07	18.0	24	04	359 113	081	33	19	-1.20	4.58
18.	11.	04	12	21	44	11	45	20.0	08	18.9	20	14	364 297	071	32	50	-0.78	5.77
19.	11.	05	05	22	59	12	12	21.0	09	14.8	15	18	370 312	060	32	18	0.38	6.55
20.	11.	05	54	-	-	12	34	22.0	10	06.3	09	43	376 680	049	31	46	1.93	6.95
21.	11.	06	39	00	11	12	54	23.0	10	54.6	03	50	383 002	038	31	14	3.33	7.03
22.	11.	07	22	01	20	13	13	24.0	11	40.9	-02	03	388 983	029	30	45	4.53	6.80
23.	11.	08	05	02	27	13	32	25.0	12	26.4	-07	44	394 431	020	30	20	5.48	6.35
24.	11.	08	48	03	34	13	53	26.0	13	12.0	-13	01	399 235	013	29	58	6.17	5.70
25.	11.	09	33	04	41	14	17	27.0	13	58.8	-17	43	403 342	007	29	40	6.53	4.88
26.	11.	10	20	05	48	14	46	28.0	14	47.0	-21	39	406 730	003	29	25	6.62	3.93
27.	11.	11	09	06	53	15	21	29.0	15	37.1	-24	38	409 382	001	29	13	6.38	2.87
28.	11.	11	59	07	53	16	04	00.3	16	28.7	-26	33	411 267	000	29	05	5.88	1.67
29.	11.	12	50	08	46	16	55	01.3	17	21.1	-27	17	412 331	002	29	01	5.13	0.38
30.	11.	13	40	09	31	17	53	02.3	18	13.4	-26	48	412 496	005	29	00	4.17	0.97
01.	12.	14	29	10	08	18	56	03.3	19	04.8	-25	09	411 666	009	29	04	3.02	-1.63
02.	12.	15	16	10	38	20	02	04.3	19	54.6	-22	26	409 745	016	29	12	1.73	-2.25
03.	12.	16	00	11	03	21	08	05.3	20	42.5	-18	46	406 655	023	29	25	0.37	-4.95
04.	12.	16	44	11	24	22	14	06.3	21	28.9	-14	19	402 364	032	29	44	-0.97	-5.78
05.	12.	17	26	11	43	23	21	07.3	22	14.3	-09	14	396 909	041	30	08	-1.60	-6.85
06.	12.	18	10	12	03	-	-	08.3	22	59.6	-03	41	390 425	051	30	39	-2.30	-6.25
07.	12.	18	55	12	22	00	30	09.3	23	45.8	02	12	383 165	062	31	13	-3.15	-6.07
08.	12.	19	44	12	44	01	42	10.3	00	34.1	08	10	375 511	072	31	52	-4.23	-6.37
09.	12.	20	37	13	11	02	58	11.3	01	25.9	13	58	367 969	081	32	31	-5.63	-5.17
10.	12.	21	36	13	44	04	19	12.3	02	22.3	19	13	361 136	089	33	08	-5.40	-4.48
11.	12.	22	40	14	29	05	41	13.3	03	24.0	23	24	355 638	096	33	38	-5.60	-2.23
12.	12.	23	48	15	27	06	59	14.3	04	30.6	26	01	352 030	099	33	59	-4.25	-0.27
13.	12.	-	-	16	39	08	07	15.3	05	40.0	26	38	350 698	100	34	07	-3.33	0.43
14.	12.	00	55	18	00	09	01	16.3	06	48.8	25	09	351 769	097	34	01	-2.73	2.52
15.	12.	01	58	19	23	09	41	17.3	07	54.0	21	46	355 087	092	33	41	-0.37	4.35
16.	12.	02	55	20	42	10	12	18.3	08	54.1	17	00	360 250	085	33	13	0.07	5.82
17.	12.	03	47	21	58	10	37	19.3	09	49.2	11	22	366 707	075	32	37	1.72	6.87
18.	12.	04	35	23	10	10	58	20.3	10	40.1	05	20	373 857	065	32	00	3.22	7.47
19.	12.	05	20	-	-	11	18	21.3	11	28.2	00	45	381 142	055	31	23	4.50	7.65
20.	12.	06	03	00	19	11	37	22.3	12	14.8	-06	37	388 101	044	30	50	5.52	7.45
21.	12.	06	47	01	26	11	58	23.3	13	00.9	-12	03	394 399	034	30	20	6.23	6.95
22.	12.	07	32	02	33	12	21	24.3	13	47.7	-16	54	399 822	025	29	55	6.65	6.18
23.	12.	08	18	03	40	12	48	25.3	14	35.7	-20	60	404 261	017	29	36	6.75	5.23
24.	12.	09	06	04	45	13	21	26.3	15	25.3	-24	11	407 687	011	29	21	6.55	4.12
25.	12.	09	55	05	47	14	01	27.3	16	16.6	-26	19	410 125	006	29	10	6.08	2.88
26.	12.	10	46	06	42	14	50	28.3	17	08.9	-27	17	411 623	002	29	04	5.33	1.58
27.	12.	11	37	07	29	15	46	29.3	18	01.4	-27	03	412 232	000	29	01	4.37	0.23
28.	12.	12	26	08	08	16	48	00.5	18	53.2	-25	37	411 988	000	29	02	3.22	-0.87
29.	12.	13	13	08	40	17	53	01.5	19	43.5	-23	05	410 902	002	29	07	1.93	-1.52
30.	12.	13	59	09	07	18	59	02.5	20	31.9	-19	35	408 960	005	29	15	0.55	-2.22
31.	12.	14	42	09	29	20	05	03.5	21	18.4	-15	18	406 132	011	29	27	0.87	-3.02

Меркур																	
Зонско време								Светско време –0h UT									
Датум		T		Излаз		Залаз		E	α		δ		Δс	Δз	P	D	V
d	m	h	m	h	m	h	m	o	h	m	o	'	AJ	AJ	%	"	mag
01.	01.	12	20	08	02	16	38	08.6	19	20.4	-24	19	0.4265	1.3724	097	04.9	-0.7
04.	01.	12	29	08	07	16	52	10.4	19	41.6	-23	34	0.4122	1.3391	095	05.0	-0.7
07.	01.	12	38	08	11	17	06	12.2	20	02.4	-22	36	0.3962	1.2986	093	05.2	-0.7
10.	01.	12	47	08	14	17	21	13.9	20	22.7	-21	25	0.3793	1.2504	089	05.4	-0.7
13.	01.	12	54	08	14	17	35	15.6	20	42.2	-20	00	0.3619	1.1940	084	05.6	-0.7
16.	01.	13	00	08	13	17	48	17.1	21	00.4	-18	26	0.3450	1.1291	077	06.0	-0.7
19.	01.	13	04	08	09	18	00	18.2	21	16.6	-16	45	0.3298	1.0561	068	06.4	-0.6
22.	01.	13	05	08	03	18	08	18.6	21	29.8	-15	04	0.3177	0.9767	057	06.9	-0.4
25.	01.	13	01	07	53	18	10	18.2	21	39.0	-13	32	0.3099	0.8942	043	07.5	0.0
28.	01.	12	52	07	40	18	06	16.4	21	42.7	-12	19	0.3075	0.8143	029	08.3	0.7
31.	01.	12	37	07	22	17	52	13.2	21	40.1	-11	36	0.3109	0.7438	015	09.1	1.9
03.	02.	12	16	07	01	17	30	08.5	21	31.4	-11	31	0.3194	0.6902	005	09.8	4.0
06.	02.	11	50	06	38	17	02	03.9	21	18.3	-12	01	0.3322	0.6583	001	10.2	6.0
09.	02.	11	25	06	16	16	33	-06.2	21	04.1	-12	55	0.3478	0.6496	002	10.4	6.1
12.	02.	11	01	05	57	16	05	-11.7	20	51.9	-13	57	0.3648	0.6612	008	10.2	3.1
15.	02.	10	42	05	42	15	42	-16.6	20	43.9	-14	56	0.3822	0.6885	016	09.8	1.9
18.	02.	10	28	05	30	15	25	-20.5	20	40.6	-15	45	0.3990	0.7260	025	09.3	1.2
21.	02.	10	18	05	23	15	12	-23.3	20	41.7	-16	20	0.4147	0.7697	033	08.8	0.8
24.	02.	10	11	05	17	15	05	-25.2	20	46.7	-16	40	0.4288	0.8162	041	08.3	0.5
27.	02.	10	08	05	14	15	01	-26.4	20	54.6	-16	46	0.4409	0.8637	047	07.8	0.4
01.	03.	10	06	05	12	15	01	-27.0	21	04.9	-16	38	0.4508	0.9108	053	07.4	0.3
04.	03.	10	07	05	11	15	03	-27.1	21	17.0	-16	16	0.4584	0.9567	058	07.0	0.2
07.	03.	10	08	05	10	15	08	-26.9	21	30.5	-15	41	0.4636	1.0010	063	06.7	0.2
10.	03.	10	11	05	09	15	15	-26.3	21	45.1	-14	54	0.4663	1.0435	066	06.5	0.1
13.	03.	10	15	05	08	15	23	-25.5	22	00.5	-13	55	0.4665	1.0839	070	06.2	0.1
16.	03.	10	20	05	08	15	33	-24.4	22	16.7	-12	43	0.4642	1.1223	073	06.0	0.0
19.	03.	10	25	05	07	15	44	-23.1	22	33.5	-11	21	0.4594	1.1586	076	05.8	0.0
22.	03.	10	30	05	06	15	56	-21.5	22	50.8	-09	47	0.4521	1.1927	079	05.7	-0.1
25.	03.	10	36	05	04	16	09	-19.8	23	08.6	-08	02	0.4425	1.2244	082	05.5	-0.2
28.	03.	10	43	05	03	16	24	-17.8	23	26.9	-06	07	0.4308	1.2535	085	05.4	-0.3
31.	03.	11	50	06	02	17	40	-15.7	23	45.7	-04	01	0.4170	1.2796	088	05.3	-0.5
03.	04.	11	58	06	00	17	57	-13.3	00	05.1	-01	46	0.4015	1.3022	091	05.2	-0.7
06.	04.	12	06	05	59	18	15	-10.7	00	25.2	00	38	0.3848	1.3203	094	05.1	-0.9
09.	04.	12	15	05	58	18	34	-07.9	00	46.0	03	09	0.3675	1.3330	096	05.1	-1.2
12.	04.	12	25	05	57	18	55	-04.9	01	07.5	05	48	0.3503	1.3388	099	05.0	-1.6
15.	04.	12	36	05	57	19	17	-01.7	01	29.9	08	30	0.3344	1.3360	100	05.0	-2.1
18.	04.	12	47	05	57	19	40	02.0	01	53.1	11	13	0.3212	1.3229	100	05.1	-2.2
21.	04.	12	59	05	57	20	04	05.4	02	17.0	13	53	0.3119	1.2979	098	05.2	-1.8
24.	04.	13	12	05	58	20	27	08.8	02	41.1	16	24	0.3077	1.2604	093	05.3	-1.5
27.	04.	13	24	06	00	20	50	12.0	03	05.1	18	41	0.3092	1.2112	087	05.6	-1.2
30.	04.	13	35	06	02	21	10	15.0	03	28.5	20	38	0.3162	1.1525	078	05.8	-1.0
03.	05.	13	45	06	04	21	28	17.5	03	50.6	22	14	0.3277	1.0872	069	06.2	-0.7
06.	05.	13	54	06	06	21	42	19.4	04	11.0	23	28	0.3425	1.0186	060	06.6	-0.4
09.	05.	14	00	06	08	21	52	20.8	04	29.4	24	19	0.3592	0.9496	051	07.1	-0.1
12.	05.	14	04	06	10	21	58	21.6	04	45.5	24	51	0.3766	0.8823	042	07.6	0.2
15.	05.	14	05	06	10	22	00	21.8	04	58.9	25	04	0.3937	0.8185	035	08.2	0.5
18.	05.	14	03	06	09	21	57	21.2	05	09.5	25	00	0.4098	0.7593	028	08.9	0.9
21.	05.	13	58	06	06	21	50	20.0	05	17.2	24	43	0.4244	0.7058	021	09.5	1.2
24.	05.	13	50	06	02	21	38	18.1	05	21.7	24	12	0.4372	0.6588	015	10.2	1.7
27.	05.	13	40	05	55	21	23	15.5	05	23.0	23	31	0.4478	0.6193	010	10.9	2.2
30.	05.	13	26	05	46	21	05	12.2	05	21.5	22	41	0.4562	0.5879	006	11.5	2.8
02.	06.	13	10	05	35	20	44	08.4	05	17.5	21	46	0.4622	0.5655	003	11.9	3.3
05.	06.	12	52	05	22	20	21	04.5	05	11.6	20	47	0.4657	0.5528	001	12.2	3.8
08.	06.	12	34	05	08	19	58	-03.0	05	04.9	19	52	0.4667	0.5500	000	12.3	3.9
11.	06.	12	15	04	53	19	36	-06.2	04	58.4	19	03	0.4652	0.5574	001	12.1	3.6
14.	06.	11	58	04	39	19	17	-10.1	04	53.0	18	26	0.4612	0.5745	004	11.7	3.0
17.	06.	11	43	04	26	19	01	-13.7	04	49.5	18	04	0.4547	0.6009	008	11.2	2.5
20.	06.	11	31	04	13	18	49	-16.6	04	48.6	17	59	0.4459	0.6358	012	10.6	1.9
23.	06.	11	21	04	03	18	40	-19.0	04	50.3	18	09	0.4348	0.6784	017	09.9	1.5
26.	06.	11	14	03	54	18	36	-20.6	04	55.0	18	33	0.4216	0.7279	023	09.3	1.1
29.	06.	11	10	03	46	18	35	-21.5	05	02.5	19	09	0.4067	0.7834	030	08.6	0.7

Меркур																		
Зонско време								Светско време –0h UT										
Датум		T		Излаз		Залаз		E	α		δ		Δc	Δз	P	D	V	
d	m	h	m	h	m	h	m	o	h	m	o	'	AJ	AJ	%	"	mag	
02.	07.	11	09	03	42	18	38	-21.8	05	12.9	19	52	0.3903	0.8441	037	08.0	0.4	
05.	07.	11	11	03	39	18	44	-21.4	05	26.2	20	40	0.3731	0.9090	045	07.4	0.1	
08.	07.	11	16	03	40	18	53	-20.4	05	42.2	21	27	0.3558	0.9768	053	06.9	-0.2	
11.	07.	11	23	03	43	19	04	-18.9	06	01.0	22	10	0.3394	1.0459	062	06.4	-0.5	
14.	07.	11	33	03	50	19	17	-16.8	06	22.4	22	43	0.3251	1.1137	072	06.1	-0.8	
17.	07.	11	45	04	00	19	31	-14.2	06	46.2	23	01	0.3144	1.1775	081	05.7	-1.1	
20.	07.	11	59	04	14	19	44	-11.2	07	11.8	22	58	0.3084	1.2341	088	05.5	-1.4	
23.	07.	12	14	04	32	19	57	-07.9	07	38.5	22	33	0.3081	1.2805	095	05.3	-1.7	
26.	07.	12	30	04	51	20	07	-04.6	08	05.6	21	43	0.3133	1.3148	098	05.1	-2.3	
29.	07.	12	45	05	12	20	15	-01.9	08	32.3	20	31	0.3236	1.3366	100	05.0	-2.2	
01.	08.	12	58	05	34	20	21	03.0	08	58.1	19	00	0.3375	1.3469	099	05.0	-2.1	
04.	08.	13	11	05	55	20	25	05.9	09	22.6	17	14	0.3537	1.3471	098	05.0	-1.6	
07.	08.	13	22	06	15	20	27	08.8	09	45.7	15	17	0.3710	1.3390	095	05.0	-1.2	
10.	08.	13	32	06	34	20	27	11.5	10	07.4	13	12	0.3883	1.3244	093	05.1	-0.9	
13.	08.	13	40	06	52	20	26	14.0	10	27.7	11	02	0.4048	1.3045	090	05.2	-0.7	
16.	08.	13	47	07	08	20	24	16.3	10	46.9	08	50	0.4199	1.2804	087	05.3	-0.5	
19.	08.	13	53	07	24	20	21	18.4	11	05.0	06	37	0.4333	1.2528	084	05.4	-0.3	
22.	08.	13	59	07	38	20	17	20.3	11	22.0	04	25	0.4446	1.2223	081	05.5	-0.2	
25.	08.	14	03	07	51	20	13	21.9	11	38.2	02	16	0.4538	1.1892	078	05.7	-0.1	
28.	08.	14	06	08	02	20	08	23.4	11	53.5	00	09	0.4605	1.1538	075	05.8	0.0	
31.	08.	14	08	08	13	20	02	24.6	12	07.9	-01	53	0.4648	1.1160	071	06.0	0.0	
03.	09.	14	10	08	22	19	56	25.6	12	21.4	-03	50	0.4666	1.0762	068	06.3	0.1	
06.	09.	14	10	08	30	19	49	26.3	12	34.1	-05	40	0.4659	1.0343	064	06.5	0.1	
09.	09.	14	10	08	37	19	42	26.8	12	45.7	-07	22	0.4627	0.9905	060	06.8	0.2	
12.	09.	14	08	08	42	19	34	26.9	12	56.0	-08	54	0.4571	0.9449	055	07.1	0.2	
15.	09.	14	05	08	44	19	26	26.5	13	05.0	-10	14	0.4490	0.8979	050	07.5	0.3	
18.	09.	14	00	08	43	19	16	25.7	13	12.0	-11	18	0.4386	0.8502	044	07.9	0.4	
21.	09.	13	53	08	39	19	06	24.2	13	16.8	-12	04	0.4261	0.8026	037	08.4	0.6	
24.	09.	13	42	08	30	18	54	21.8	13	18.7	-12	24	0.4117	0.7570	029	08.9	0.9	
27.	09.	13	28	08	16	18	41	18.5	13	17.1	-12	15	0.3957	0.7156	020	09.4	1.3	
30.	09.	13	11	07	55	18	27	14.1	13	11.8	-11	28	0.3787	0.6820	012	09.9	2.1	
03.	10.	12	49	07	28	18	12	08.7	13	02.8	-10	01	0.3613	0.6610	005	10.2	3.3	
06.	10.	12	26	06	57	17	57	03.0	12	51.6	-08	02	0.3445	0.6578	001	10.2	5.0	
09.	10.	12	04	06	25	17	44	-04.7	12	40.5	-05	49	0.3294	0.6764	002	10.0	4.4	
12.	10.	11	44	05	57	17	32	-10.1	12	32.2	-03	50	0.3173	0.7181	008	09.4	2.5	
15.	10.	11	30	05	37	17	23	-14.4	12	29.0	-02	29	0.3097	0.7801	020	08.6	1.1	
18.	10.	11	21	05	26	17	16	-17.0	12	31.4	-01	58	0.3075	0.8562	034	07.9	0.2	
21.	10.	11	18	05	24	17	11	-18.2	12	39.0	-02	16	0.3110	0.9391	049	07.2	-0.3	
24.	10.	11	18	05	28	17	07	-18.2	12	50.5	-03	13	0.3198	1.0220	062	06.6	-0.6	
27.	10.	10	20	04	36	16	04	-17.3	13	04.9	-04	38	0.3327	1.1000	073	06.1	-0.7	
30.	10.	10	25	04	47	16	02	-16.0	13	21.0	-06	20	0.3483	1.1704	081	05.8	-0.8	
02.	11.	10	30	05	00	16	00	-14.3	13	38.2	-08	12	0.3653	1.2320	087	05.5	-0.8	
05.	11.	10	37	05	14	15	58	-12.5	13	56.0	-10	07	0.3827	1.2848	091	05.2	-0.8	
08.	11.	10	43	05	29	15	56	-10.6	14	14.3	-12	02	0.3995	1.3290	094	05.1	-0.8	
11.	11.	10	50	05	44	15	55	-08.7	14	32.8	-13	55	0.4152	1.3654	097	04.9	-0.8	
14.	11.	10	57	05	58	15	54	-06.9	14	51.6	-15	42	0.4292	1.3947	098	04.8	-0.8	
17.	11.	11	04	06	13	15	54	-05.1	15	10.5	-17	22	0.4412	1.4174	099	04.8	-0.8	
20.	11.	11	11	06	28	15	54	-03.3	15	29.7	-18	56	0.4511	1.4340	100	04.7	-0.8	
23.	11.	11	19	06	42	15	55	-01.6	15	49.0	-20	21	0.4586	1.4449	100	04.7	-0.8	
26.	11.	11	27	06	56	15	57	00.6	16	08.6	-21	37	0.4637	1.4504	100	04.6	-0.8	
29.	11.	11	35	07	09	16	00	02.1	16	28.5	-22	43	0.4663	1.4507	100	04.6	-0.8	
02.	12.	11	43	07	22	16	03	03.7	16	48.6	-23	40	0.4664	1.4459	100	04.7	-0.7	
05.	12.	11	52	07	35	16	08	05.4	17	08.9	-24	25	0.4640	1.4359	099	04.7	-0.7	
08.	12.	12	00	07	47	16	14	07.0	17	29.4	-24	59	0.4592	1.4207	098	04.7	-0.6	
11.	12.	12	09	07	57	16	21	08.7	17	50.1	-25	20	0.4519	1.4001	097	04.8	-0.6	
14.	12.	12	18	08	07	16	30	10.3	18	10.9	-25	30	0.4422	1.3739	096	04.9	-0.6	
17.	12.	12	27	08	15	16	39	11.9	18	31.7	-25	26	0.4304	1.3418	094	05.0	-0.6	
20.	12.	12	36	08	23	16	50	13.5	18	52.3	-25	08	0.4165	1.3033	092	05.2	-0.6	
23.	12.	12	45	08	28	17	01	15.1	19	12.6	-24	37	0.4010	1.2579	088	05.4	-0.6	
26.	12.	12	52	08	32	17	13	16.6	19	32.3	-23	53	0.3843	1.2053	084	05.6	-0.6	
29.	12.	12	59	08	34	17	25	17.9	19	50.9	-22	56	0.3669	1.1451	078	05.9	-0.6	

Венера																		
Зонско време								Светско време –0h UT										
Датум		T		Излаз		Залаз		E	α		δ		Δc	Δз	P	D	V	
d	m	h	m	h	m	h	m	o	h	m	o	'	AJ	AJ	%	"	mag	
01.	01.	08	58	04	12	13	43	-38.5	15	59.3	-18	28	0.7203	1.1505	076	14.7	-3.9	
04.	01.	09	01	04	19	13	43	-37.9	16	14.3	-19	15	0.7206	1.1696	077	14.5	-3.9	
07.	01.	09	04	04	25	13	43	-37.3	16	29.5	-19	57	0.7209	1.1885	078	14.2	-3.9	
10.	01.	09	08	04	32	13	44	-36.7	16	44.9	-20	34	0.7213	1.2071	079	14.0	-3.9	
13.	01.	09	12	04	38	13	45	-36.1	17	00.4	-21	06	0.7217	1.2255	080	13.8	-3.9	
16.	01.	09	15	04	44	13	47	-35.5	17	16.0	-21	33	0.7221	1.2436	081	13.6	-3.9	
19.	01.	09	19	04	50	13	49	-34.8	17	31.8	-21	55	0.7225	1.2615	081	13.4	-3.9	
22.	01.	09	23	04	55	13	52	-34.2	17	47.6	-22	11	0.7229	1.2791	082	13.2	-3.9	
25.	01.	09	27	05	00	13	55	-33.6	18	03.5	-22	21	0.7233	1.2964	083	13.1	-3.9	
28.	01.	09	32	05	04	13	59	-32.9	18	19.5	-22	26	0.7237	1.3135	084	12.9	-3.9	
31.	01.	09	36	05	08	14	03	-32.3	18	35.5	-22	24	0.7241	1.3302	084	12.7	-3.9	
03.	02.	09	40	05	12	14	08	-31.6	18	51.4	-22	16	0.7245	1.3467	085	12.6	-3.9	
06.	02.	09	44	05	15	14	13	-31.0	19	07.4	-22	03	0.7249	1.3630	086	12.4	-3.8	
09.	02.	09	48	05	17	14	19	-30.3	19	23.3	-21	43	0.7253	1.3789	086	12.3	-3.8	
12.	02.	09	52	05	19	14	25	-29.7	19	39.1	-21	18	0.7257	1.3945	087	12.1	-3.8	
15.	02.	09	56	05	20	14	32	-29.0	19	54.8	-20	47	0.7260	1.4099	088	12.0	-3.8	
18.	02.	10	00	05	21	14	39	-28.3	20	10.5	-20	10	0.7263	1.4250	088	11.9	-3.8	
21.	02.	10	03	05	21	14	46	-27.6	20	25.9	-19	28	0.7267	1.4398	089	11.8	-3.8	
24.	02.	10	07	05	21	14	53	-26.9	20	41.3	-18	41	0.7269	1.4543	089	11.6	-3.8	
27.	02.	10	10	05	21	15	00	-26.3	20	56.5	-17	49	0.7272	1.4685	090	11.5	-3.8	
01.	03.	10	13	05	20	15	08	-25.6	21	11.5	-16	53	0.7274	1.4824	090	11.4	-3.8	
04.	03.	10	16	05	18	15	15	-24.9	21	26.4	-15	52	0.7276	1.4960	091	11.3	-3.8	
07.	03.	10	19	05	16	15	23	-24.2	21	41.1	-14	47	0.7278	1.5093	091	11.2	-3.8	
10.	03.	10	22	05	14	15	31	-23.5	21	55.7	-13	39	0.7280	1.5223	092	11.1	-3.8	
13.	03.	10	24	05	12	15	38	-22.8	22	10.1	-12	27	0.7281	1.5350	092	11.0	-3.8	
16.	03.	10	27	05	09	15	46	-22.0	22	24.4	-11	12	0.7282	1.5473	093	10.9	-3.8	
19.	03.	10	29	05	06	15	54	-21.3	22	38.5	-09	54	0.7282	1.5593	093	10.9	-3.8	
22.	03.	10	32	05	02	16	02	-20.6	22	52.6	-08	34	0.7282	1.5711	094	10.8	-3.8	
25.	03.	10	34	04	59	16	09	-19.9	23	06.5	-07	12	0.7282	1.5824	094	10.7	-3.8	
28.	03.	10	36	04	55	16	17	-19.1	23	20.3	-05	48	0.7281	1.5935	095	10.6	-3.8	
31.	03.	11	37	05	51	17	25	-18.4	23	34.0	-04	23	0.7281	1.6042	095	10.5	-3.8	
03.	04.	11	39	05	47	17	32	-17.7	23	47.7	-02	56	0.7279	1.6145	095	10.5	-3.8	
06.	04.	11	41	05	43	17	40	-16.9	00	01.3	-01	29	0.7278	1.6245	096	10.4	-3.8	
09.	04.	11	43	05	39	17	47	-16.2	00	14.9	00	01	0.7276	1.6341	096	10.4	-3.8	
12.	04.	11	45	05	35	17	55	-15.4	00	28.5	01	27	0.7274	1.6433	097	10.3	-3.8	
15.	04.	11	46	05	31	18	03	-14.7	00	42.1	02	55	0.7271	1.6521	097	10.2	-3.8	
18.	04.	11	48	05	27	18	10	-13.9	00	55.7	04	22	0.7269	1.6605	097	10.2	-3.8	
21.	04.	11	50	05	23	18	18	-13.1	01	09.4	05	49	0.7266	1.6685	097	10.1	-3.8	
24.	04.	11	52	05	19	18	26	-12.4	01	23.1	07	14	0.7263	1.6762	098	10.1	-3.8	
27.	04.	11	54	05	16	18	34	-11.6	01	36.9	08	39	0.7259	1.6834	098	10.1	-3.8	
30.	04.	11	56	05	12	18	41	-10.8	01	50.8	10	01	0.7256	1.6902	098	10.0	-3.8	
03.	05.	11	58	05	08	18	49	-10.0	02	04.8	11	22	0.7252	1.6965	099	10.0	-3.8	
06.	05.	12	01	05	05	18	57	-09.2	02	19.0	12	40	0.7248	1.7024	099	09.9	-3.8	
09.	05.	12	03	05	02	19	05	-08.4	02	33.3	13	55	0.7244	1.7079	099	09.9	-3.8	
12.	05.	12	06	04	59	19	13	-07.6	02	47.7	15	07	0.7240	1.7128	099	09.9	-3.8	
15.	05.	12	08	04	57	19	21	-06.8	03	02.2	16	16	0.7236	1.7173	099	09.9	-3.8	
18.	05.	12	11	04	55	19	29	-06.0	03	17.0	17	22	0.7232	1.7213	099	09.8	-3.8	
21.	05.	12	15	04	53	19	37	-05.2	03	31.9	18	23	0.7228	1.7248	100	09.8	-3.8	
24.	05.	12	18	04	52	19	44	-04.4	03	46.9	19	20	0.7224	1.7279	100	09.8	-3.8	
27.	05.	12	21	04	51	19	52	-03.6	04	02.2	20	12	0.7220	1.7305	100	09.8	-3.8	
30.	05.	12	25	04	51	20	00	-02.8	04	17.6	20	60	0.7216	1.7325	100	09.8	-3.8	
02.	06.	12	29	04	51	20	07	-02.0	04	33.1	21	42	0.7212	1.7341	100	09.8	-3.8	
05.	06.	12	32	04	52	20	14	-01.1	04	48.8	22	19	0.7209	1.7351	100	09.8	-3.8	
08.	06.	12	37	04	53	20	20	-00.3	05	04.6	22	50	0.7205	1.7355	100	09.7	-3.8	
11.	06.	12	41	04	55	20	26	00.5	05	20.6	23	15	0.7202	1.7355	100	09.7	-3.8	
14.	06.	12	45	04	58	20	32	01.3	05	36.6	23	34	0.7199	1.7349	100	09.8	-3.8	
17.	06.	12	49	05	01	20	37	02.2	05	52.7	23	47	0.7196	1.7338	100	09.8	-3.8	
20.	06.	12	53	05	05	20	42	03.0	06	08.8	23	54	0.7193	1.7322	100	09.8	-3.8	
23.	06.	12	58	05	09	20	46	03.8	06	24.9	23	54	0.7191	1.7300	100	09.8	-3.8	
26.	06.	13	02	05	14	20	50	04.7	06	41.0	23	48	0.7189	1.7273	100	09.8	-3.8	
29.	06.	13	06	05	19	20	53	05.5	06	57.1	23	35	0.7188	1.7241	100	09.8	-3.8	

Венера																		
Зонско време								Светско време –0h UT										
Датум		T		Излаз		Залаз		E	α		δ		Δc	Δз	P	D	V	
d	m	h	m	h	m	h	m	o	h	m	o	'	AJ	AJ	%	"	mag	
02.	07.	13	10	05	25	20	55	06.3	07	13.1	23	16	0.7186	1.7204	099	09.8	-3.8	
05.	07.	13	15	05	31	20	57	07.2	07	29.1	22	51	0.7185	1.7161	099	09.9	-3.8	
08.	07.	13	19	05	38	20	58	08.0	07	44.9	22	20	0.7185	1.7113	099	09.9	-3.8	
11.	07.	13	22	05	45	20	59	08.8	08	00.6	21	44	0.7184	1.7059	099	09.9	-3.8	
14.	07.	13	26	05	52	20	59	09.6	08	16.1	21	01	0.7184	1.7001	099	10.0	-3.8	
17.	07.	13	30	06	00	20	58	10.5	08	31.5	20	13	0.7185	1.6937	098	10.0	-3.8	
20.	07.	13	33	06	08	20	57	11.3	08	46.7	19	20	0.7186	1.6868	098	10.0	-3.8	
23.	07.	13	36	06	15	20	56	12.1	09	01.8	18	22	0.7187	1.6795	098	10.1	-3.8	
26.	07.	13	39	06	23	20	54	12.9	09	16.6	17	20	0.7188	1.6716	097	10.1	-3.8	
29.	07.	13	42	06	31	20	51	13.8	09	31.3	16	13	0.7190	1.6633	097	10.2	-3.8	
01.	08.	13	45	06	39	20	49	14.6	09	45.8	15	02	0.7192	1.6545	097	10.2	-3.8	
04.	08.	13	47	06	47	20	46	15.4	10	00.2	13	48	0.7194	1.6452	096	10.3	-3.8	
07.	08.	13	50	06	55	20	42	16.2	10	14.4	12	30	0.7197	1.6355	096	10.3	-3.8	
10.	08.	13	52	07	03	20	39	17.0	10	28.4	11	09	0.7200	1.6253	096	10.4	-3.8	
13.	08.	13	54	07	11	20	35	17.8	10	42.3	09	46	0.7203	1.6147	095	10.5	-3.8	
16.	08.	13	55	07	19	20	31	18.6	10	56.0	08	21	0.7206	1.6036	095	10.6	-3.8	
19.	08.	13	57	07	27	20	27	19.4	11	09.7	06	53	0.7210	1.5922	094	10.6	-3.8	
22.	08.	13	59	07	35	20	22	20.2	11	23.2	05	24	0.7214	1.5803	094	10.7	-3.8	
25.	08.	14	01	07	42	20	18	21.0	11	36.7	03	53	0.7217	1.5681	093	10.8	-3.8	
28.	08.	14	02	07	50	20	13	21.8	11	50.1	02	22	0.7221	1.5555	093	10.9	-3.8	
31.	08.	14	04	07	58	20	09	22.5	12	03.5	00	49	0.7225	1.5425	092	11.0	-3.8	
03.	09.	14	05	08	05	20	04	23.3	12	16.9	00	43	0.7229	1.5291	092	11.1	-3.8	
06.	09.	14	07	08	13	20	00	24.1	12	30.2	-02	16	0.7233	1.5154	091	11.2	-3.8	
09.	09.	14	08	08	21	19	55	24.8	12	43.6	-03	49	0.7238	1.5013	091	11.3	-3.8	
12.	09.	14	10	08	28	19	50	25.6	12	57.0	-05	20	0.7242	1.4869	090	11.4	-3.8	
15.	09.	14	12	08	36	19	46	26.3	13	10.4	-06	51	0.7246	1.4722	089	11.5	-3.8	
18.	09.	14	13	08	44	19	42	27.1	13	24.0	-08	21	0.7250	1.4572	089	11.6	-3.8	
21.	09.	14	15	08	52	19	37	27.8	13	37.6	-09	49	0.7253	1.4418	088	11.7	-3.8	
24.	09.	14	17	09	00	19	33	28.5	13	51.3	-11	16	0.7257	1.4262	088	11.9	-3.8	
27.	09.	14	19	09	08	19	30	29.3	14	05.1	-12	40	0.7260	1.4103	087	12.0	-3.8	
30.	09.	14	21	09	16	19	26	30.0	14	19.1	-14	01	0.7264	1.3942	086	12.1	-3.8	
03.	10.	14	24	09	24	19	23	30.7	14	33.3	-15	20	0.7267	1.3777	086	12.3	-3.8	
06.	10.	14	26	09	32	19	20	31.4	14	47.6	-16	35	0.7270	1.3610	085	12.4	-3.8	
09.	10.	14	29	09	40	19	17	32.1	15	02.0	-17	47	0.7272	1.3440	084	12.6	-3.8	
12.	10.	14	32	09	48	19	14	32.8	15	16.6	-18	55	0.7275	1.3268	084	12.8	-3.8	
15.	10.	14	35	09	56	19	13	33.4	15	31.5	-19	58	0.7277	1.3093	083	12.9	-3.9	
18.	10.	14	38	10	04	19	11	34.1	15	46.4	-20	57	0.7278	1.2916	082	13.1	-3.9	
21.	10.	14	41	10	12	19	10	34.8	16	01.6	-21	51	0.7280	1.2737	081	13.3	-3.9	
24.	10.	14	45	10	19	19	10	35.4	16	16.9	-22	40	0.7281	1.2556	081	13.5	-3.9	
27.	10.	13	49	09	26	18	10	36.0	16	32.4	-23	23	0.7282	1.2373	080	13.7	-3.9	
30.	10.	13	52	09	33	18	10	36.7	16	48.0	-24	00	0.7282	1.2187	079	13.9	-3.9	
02.	11.	13	56	09	40	18	12	37.3	17	03.7	-24	32	0.7282	1.1999	078	14.1	-3.9	
05.	11.	14	00	09	46	18	14	37.9	17	19.5	-24	57	0.7282	1.1809	077	14.3	-3.9	
08.	11.	14	04	09	52	18	16	38.5	17	35.4	-25	16	0.7281	1.1618	077	14.6	-3.9	
11.	11.	14	08	09	57	18	19	39.1	17	51.3	-25	28	0.7280	1.1424	076	14.8	-3.9	
14.	11.	14	13	10	02	18	23	39.7	18	07.2	-25	33	0.7279	1.1228	075	15.1	-3.9	
17.	11.	14	17	10	05	18	27	40.3	18	23.1	-25	32	0.7278	1.1030	074	15.3	-3.9	
20.	11.	14	20	10	09	18	32	40.8	18	38.9	-25	25	0.7276	1.0831	073	15.6	-4.0	
23.	11.	14	24	10	11	18	37	41.3	18	54.7	-25	11	0.7274	1.0630	072	15.9	-4.0	
26.	11.	14	28	10	13	18	43	41.9	19	10.3	-24	50	0.7271	1.0428	071	16.2	-4.0	
29.	11.	14	32	10	14	18	49	42.4	19	25.7	-24	23	0.7268	1.0223	070	16.6	-4.0	
02.	12.	14	35	10	15	18	56	42.9	19	41.0	-23	50	0.7265	1.0017	069	16.9	-4.0	
05.	12.	14	38	10	15	19	02	43.3	19	56.1	-23	11	0.7262	0.9810	068	17.2	-4.0	
08.	12.	14	41	10	14	19	09	43.8	20	11.0	-22	27	0.7259	0.9600	067	17.6	-4.0	
11.	12.	14	44	10	12	19	16	44.2	20	25.6	-21	37	0.7255	0.9389	066	18.0	-4.0	
14.	12.	14	46	10	10	19	23	44.7	20	39.9	-20	43	0.7252	0.9177	065	18.4	-4.1	
17.	12.	14	49	10	08	19	30	45.0	20	54.0	-19	43	0.7248	0.8963	064	18.9	-4.1	
20.	12.	14	50	10	05	19	37	45.4	21	07.7	-18	40	0.7244	0.8749	063	19.3	-4.1	
23.	12.	14	52	10	01	19	44	45.7	21	21.2	-17	32	0.7240	0.8533	062	19.8	-4.1	
26.	12.	14	53	09	57	19	51	46.0	21	34.4	-16	21	0.7236	0.8316	060	20.3	-4.1	
29.	12.	14	54	09	52	19	57	46.3	21	47.3	-15	06	0.7232	0.8098	059	20.9	-4.2	

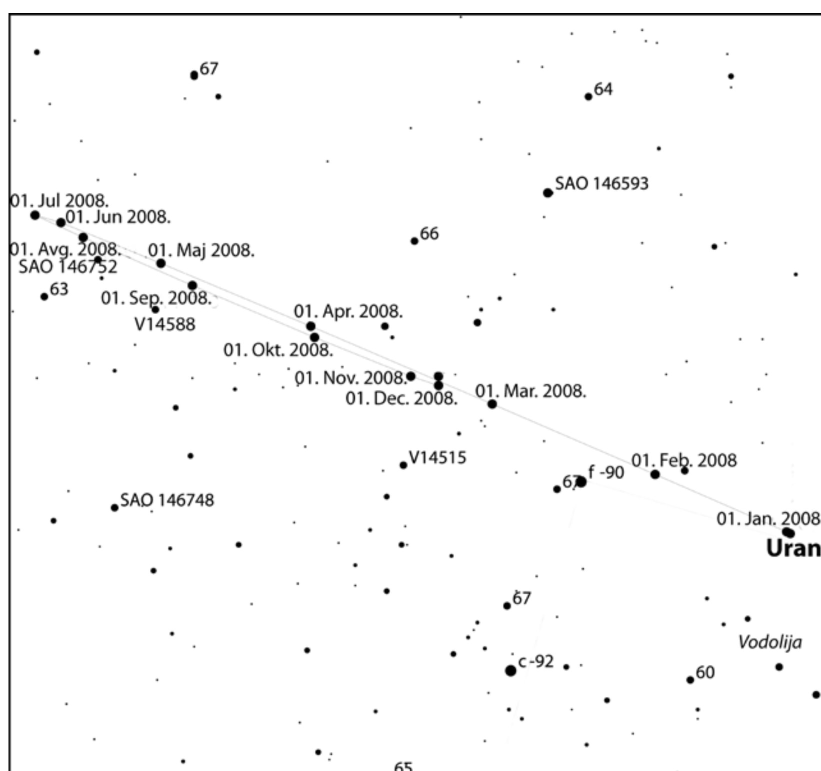
Марс														
Зонско време								Светско време –0h UT						
Датум		T		Излаз		Залаз		α		δ		Δc	Δз	D	V
d	m	h	m	h	m	h	m	h	m	o	'	AJ	AJ	"	mag
01.	01.	22	52	14	49	07	02	05	59.5	26	56	1.5841	0.6072	15.4	-1.4
07.	01.	22	20	14	16	06	29	05	50.4	26	59	1.5908	0.6274	14.9	-1.3
13.	01.	21	49	13	46	05	58	05	43.0	26	57	1.5972	0.6546	14.3	-1.1
19.	01.	21	21	13	17	05	29	05	37.7	26	53	1.6035	0.6881	13.6	-0.9
25.	01.	20	54	12	51	05	02	05	34.5	26	47	1.6095	0.7270	12.9	-0.8
31.	01.	20	30	12	27	04	37	05	33.5	26	41	1.6153	0.7705	12.1	-0.6
06.	02.	20	08	12	06	04	14	05	34.6	26	36	1.6208	0.8180	11.4	-0.4
12.	02.	19	47	11	45	03	53	05	37.5	26	31	1.6260	0.8687	10.8	-0.3
18.	02.	19	29	11	27	03	33	05	42.0	26	26	1.6309	0.9220	10.2	-0.1
24.	02.	19	11	11	10	03	15	05	48.1	26	21	1.6356	0.9772	09.6	0.1
01.	03.	18	55	10	54	02	58	05	55.3	26	16	1.6399	1.0340	09.1	0.2
07.	03.	18	40	10	40	02	42	06	03.7	26	09	1.6439	1.0920	08.6	0.3
13.	03.	18	26	10	26	02	27	06	13.1	26	01	1.6476	1.1507	08.1	0.5
19.	03.	18	12	10	14	02	13	06	23.2	25	50	1.6510	1.2099	07.7	0.6
25.	03.	17	59	10	02	01	59	06	34.1	25	37	1.6541	1.2691	07.4	0.7
31.	03.	18	47	10	52	02	45	06	45.5	25	20	1.6568	1.3283	07.0	0.8
06.	04.	18	36	10	42	02	31	06	57.4	25	00	1.6591	1.3873	06.7	0.9
12.	04.	18	24	10	33	02	18	07	09.7	24	37	1.6612	1.4457	06.5	1.0
18.	04.	18	13	10	24	02	04	07	22.4	24	09	1.6628	1.5034	06.2	1.1
24.	04.	18	03	10	17	01	51	07	35.3	23	37	1.6641	1.5602	06.0	1.1
30.	04.	17	52	10	09	01	37	07	48.4	23	00	1.6651	1.6161	05.8	1.2
06.	05.	17	42	10	02	01	23	08	01.7	22	20	1.6657	1.6710	05.6	1.3
12.	05.	17	32	09	56	01	09	08	15.1	21	35	1.6659	1.7245	05.4	1.3
18.	05.	17	22	09	50	00	55	08	28.7	20	45	1.6658	1.7767	05.3	1.4
24.	05.	17	12	09	44	00	40	08	42.2	19	51	1.6654	1.8275	05.1	1.4
30.	05.	17	01	09	39	00	26	08	55.8	18	54	1.6645	1.8768	05.0	1.5
05.	06.	16	51	09	34	00	11	09	09.5	17	52	1.6633	1.9246	04.9	1.5
11.	06.	16	41	09	29	23	53	09	23.1	16	46	1.6618	1.9707	04.7	1.5
17.	06.	16	31	09	24	23	38	09	36.7	15	36	1.6599	2.0150	04.6	1.6
23.	06.	16	21	09	20	23	22	09	50.3	14	23	1.6577	2.0575	04.5	1.6
29.	06.	16	11	09	15	23	07	10	03.9	13	07	1.6551	2.0983	04.5	1.6
05.	07.	16	01	09	11	22	51	10	17.5	11	48	1.6522	2.1372	04.4	1.6
11.	07.	15	51	09	07	22	35	10	31.1	10	26	1.6489	2.1742	04.3	1.7
17.	07.	15	41	09	02	22	19	10	44.7	09	01	1.6453	2.2093	04.2	1.7
23.	07.	15	31	08	58	22	03	10	58.3	07	34	1.6414	2.2424	04.2	1.7
29.	07.	15	21	08	54	21	47	11	11.9	06	05	1.6372	2.2736	04.1	1.7
04.	08.	15	11	08	50	21	31	11	25.6	04	34	1.6326	2.3027	04.1	1.7
10.	08.	15	01	08	47	21	15	11	39.3	03	02	1.6278	2.3299	04.0	1.7
16.	08.	14	51	08	43	20	59	11	53.1	01	28	1.6227	2.3550	04.0	1.7
22.	08.	14	42	08	40	20	43	12	07.0	00	06	1.6173	2.3781	03.9	1.7
28.	08.	14	32	08	36	20	27	12	21.0	-01	41	1.6116	2.3992	03.9	1.7
03.	09.	14	23	08	33	20	11	12	35.2	-03	16	1.6057	2.4183	03.9	1.7
09.	09.	14	13	08	30	19	56	12	49.5	-04	51	1.5995	2.4354	03.8	1.7
15.	09.	14	04	08	27	19	40	13	04.0	-06	26	1.5931	2.4505	03.8	1.7
21.	09.	13	55	08	25	19	25	13	18.7	-07	59	1.5864	2.4636	03.8	1.7
27.	09.	13	46	08	22	19	10	13	33.6	-09	31	1.5796	2.4748	03.8	1.6
03.	10.	13	38	08	20	18	56	13	48.8	-11	02	1.5726	2.4841	03.8	1.6
09.	10.	13	30	08	18	18	41	14	04.3	-12	30	1.5654	2.4915	03.8	1.6
15.	10.	13	22	08	16	18	27	14	20.1	-13	55	1.5580	2.4971	03.7	1.6
21.	10.	13	15	08	15	18	14	14	36.2	-15	17	1.5506	2.5008	03.7	1.6
27.	10.	12	07	07	13	17	01	14	52.6	-16	35	1.5430	2.5029	03.7	1.5
02.	11.	12	01	07	12	16	49	15	09.4	-17	49	1.5353	2.5032	03.7	1.5
08.	11.	11	54	07	11	16	37	15	26.6	-18	58	1.5275	2.5019	03.7	1.5
14.	11.	11	48	07	10	16	26	15	44.1	-20	02	1.5197	2.4990	03.7	1.5
20.	11.	11	42	07	09	16	16	16	01.9	-20	59	1.5119	2.4947	03.8	1.4
26.	11.	11	37	07	07	16	06	16	20.2	-21	50	1.5040	2.4889	03.8	1.4
02.	12.	11	32	07	06	15	57	16	38.7	-22	33	1.4962	2.4817	03.8	1.4
08.	12.	11	27	07	04	15	50	16	57.6	-23	09	1.4884	2.4733	03.8	1.4
14.	12.	11	22	07	02	15	43	17	16.7	-23	36	1.4807	2.4636	03.8	1.4
20.	12.	11	18	06	59	15	37	17	36.1	-23	55	1.4731	2.4530	03.8	1.4
26.	12.	11	14	06	56	15	32	17	55.7	-24	05	1.4656	2.4412	03.8	1.4

Јупитер

Зонско време								Светско време –0h UT							
Датум		T		Излаз		Залаз		α		δ		Δс	Δз	D	V
d	m	h	m	h	m	h	m	h	m	o	'	AJ	AJ	"	mag
01.	01.	11	10	06	48	15	32	18	13.1	-23	14	5.2477	6.2225	31.6	-1.7
07.	01.	10	52	06	30	15	15	18	19.1	-23	12	5.2455	6.2048	31.7	-1.7
13.	01.	10	35	06	12	14	57	18	25.0	-23	10	5.2434	6.1794	31.8	-1.7
19.	01.	10	17	05	54	14	40	18	30.8	-23	06	5.2412	6.1464	32.0	-1.7
25.	01.	09	59	05	36	14	22	18	36.6	-23	02	5.2390	6.1062	32.2	-1.7
31.	01.	09	41	05	17	14	05	18	42.2	-22	58	5.2368	6.0589	32.5	-1.7
06.	02.	09	23	04	59	13	47	18	47.7	-22	52	5.2347	6.0048	32.8	-1.7
12.	02.	09	04	04	40	13	29	18	53.0	-22	46	5.2325	5.9442	33.1	-1.8
18.	02.	08	46	04	21	13	11	18	58.1	-22	40	5.2303	5.8776	33.5	-1.8
24.	02.	08	27	04	02	12	53	19	03.0	-22	34	5.2281	5.8054	33.9	-1.8
01.	03.	08	08	03	42	12	34	19	07.7	-22	27	5.2259	5.7280	34.3	-1.8
07.	03.	07	49	03	22	12	16	19	12.1	-22	20	5.2237	5.6459	34.8	-1.9
13.	03.	07	30	03	02	11	57	19	16.2	-22	13	5.2215	5.5597	35.4	-1.9
19.	03.	07	10	02	42	11	37	19	20.0	-22	07	5.2193	5.4701	36.0	-1.9
25.	03.	06	50	02	21	11	18	19	23.5	-22	01	5.2171	5.3778	36.6	-2.0
31.	03.	07	29	03	00	11	58	19	26.6	-21	55	5.2149	5.2833	37.2	-2.0
06.	04.	07	08	02	39	11	37	19	29.3	-21	50	5.2127	5.1875	37.9	-2.0
12.	04.	06	47	02	17	11	16	19	31.7	-21	46	5.2105	5.0910	38.6	-2.1
18.	04.	06	25	01	55	10	55	19	33.6	-21	42	5.2083	4.9949	39.4	-2.1
24.	04.	06	03	01	33	10	33	19	35.0	-21	39	5.2061	4.8998	40.2	-2.2
30.	04.	05	40	01	10	10	11	19	36.0	-21	38	5.2038	4.8067	40.9	-2.2
06.	05.	05	17	00	47	09	48	19	36.6	-21	37	5.2016	4.7164	41.7	-2.2
12.	05.	04	54	00	24	09	24	19	36.6	-21	38	5.1994	4.6299	42.5	-2.3
18.	05.	04	30	23	56	09	00	19	36.2	-21	40	5.1972	4.5482	43.3	-2.3
24.	05.	04	05	23	32	08	35	19	35.3	-21	43	5.1950	4.4721	44.0	-2.4
30.	05.	03	40	23	07	08	10	19	33.9	-21	47	5.1928	4.4025	44.7	-2.4
05.	06.	03	15	22	42	07	44	19	32.1	-21	52	5.1906	4.3403	45.3	-2.5
11.	06.	02	49	22	16	07	18	19	29.9	-21	57	5.1883	4.2864	45.9	-2.5
17.	06.	02	23	21	51	06	51	19	27.4	-22	04	5.1861	4.2414	46.4	-2.5
23.	06.	01	57	21	25	06	24	19	24.5	-22	11	5.1839	4.2059	46.8	-2.5
29.	06.	01	30	20	59	05	57	19	21.5	-22	17	5.1817	4.1805	47.1	-2.6
05.	07.	01	03	20	33	05	29	19	18.2	-22	25	5.1795	4.1654	47.2	-2.6
11.	07.	00	36	20	06	05	02	19	14.9	-22	31	5.1773	4.1611	47.3	-2.6
17.	07.	00	09	19	40	04	34	19	11.6	-22	38	5.1750	4.1673	47.2	-2.6
23.	07.	23	38	19	14	04	07	19	08.5	-22	44	5.1728	4.1840	47.0	-2.6
29.	07.	23	12	18	48	03	40	19	05.5	-22	50	5.1706	4.2110	46.7	-2.5
04.	08.	22	45	18	22	03	13	19	02.7	-22	55	5.1684	4.2478	46.3	-2.5
10.	08.	22	19	17	56	02	47	19	00.3	-22	59	5.1662	4.2939	45.8	-2.5
16.	08.	21	54	17	31	02	21	18	58.2	-23	02	5.1640	4.3484	45.2	-2.5
22.	08.	21	29	17	06	01	56	18	56.6	-23	05	5.1618	4.4108	44.6	-2.4
28.	08.	21	04	16	41	01	31	18	55.5	-23	07	5.1596	4.4800	43.9	-2.4
03.	09.	20	40	16	17	01	06	18	54.8	-23	08	5.1574	4.5554	43.2	-2.4
09.	09.	20	16	15	54	00	43	18	54.6	-23	09	5.1552	4.6359	42.4	-2.3
15.	09.	19	53	15	30	00	19	18	54.9	-23	09	5.1530	4.7205	41.7	-2.3
21.	09.	19	30	15	08	23	53	18	55.7	-23	08	5.1508	4.8084	40.9	-2.2
27.	09.	19	08	14	45	23	31	18	57.0	-23	07	5.1486	4.8986	40.2	-2.2
03.	10.	18	46	14	23	23	09	18	58.8	-23	05	5.1464	4.9902	39.4	-2.1
09.	10.	18	25	14	02	22	48	19	01.0	-23	02	5.1443	5.0824	38.7	-2.1
15.	10.	18	04	13	40	22	27	19	03.7	-22	58	5.1421	5.1743	38.0	-2.1
21.	10.	17	43	13	19	22	07	19	06.7	-22	54	5.1399	5.2651	37.4	-2.0
27.	10.	16	23	11	59	20	48	19	10.1	-22	49	5.1377	5.3541	36.7	-2.0
02.	11.	16	03	11	39	20	28	19	13.9	-22	43	5.1356	5.4405	36.2	-2.0
08.	11.	15	44	11	18	20	09	19	18.0	-22	36	5.1334	5.5237	35.6	-1.9
14.	11.	15	25	10	59	19	51	19	22.3	-22	27	5.1313	5.6029	35.1	-1.9
20.	11.	15	06	10	39	19	33	19	27.0	-22	18	5.1291	5.6778	34.7	-1.9
26.	11.	14	47	10	19	19	15	19	31.8	-22	08	5.1270	5.7477	34.2	-1.9
02.	12.	14	29	10	00	18	57	19	36.9	-21	57	5.1248	5.8122	33.8	-1.8
08.	12.	14	10	09	40	18	40	19	42.2	-21	45	5.1227	5.8707	33.5	-1.8
14.	12.	13	52	09	21	18	23	19	47.6	-21	32	5.1205	5.9229	33.2	-1.8
20.	12.	13	34	09	02	18	06	19	53.2	-21	18	5.1184	5.9686	33.0	-1.8
26.	12.	13	16	08	43	17	49	19	58.8	-21	03	5.1163	6.0073	32.8	-1.8

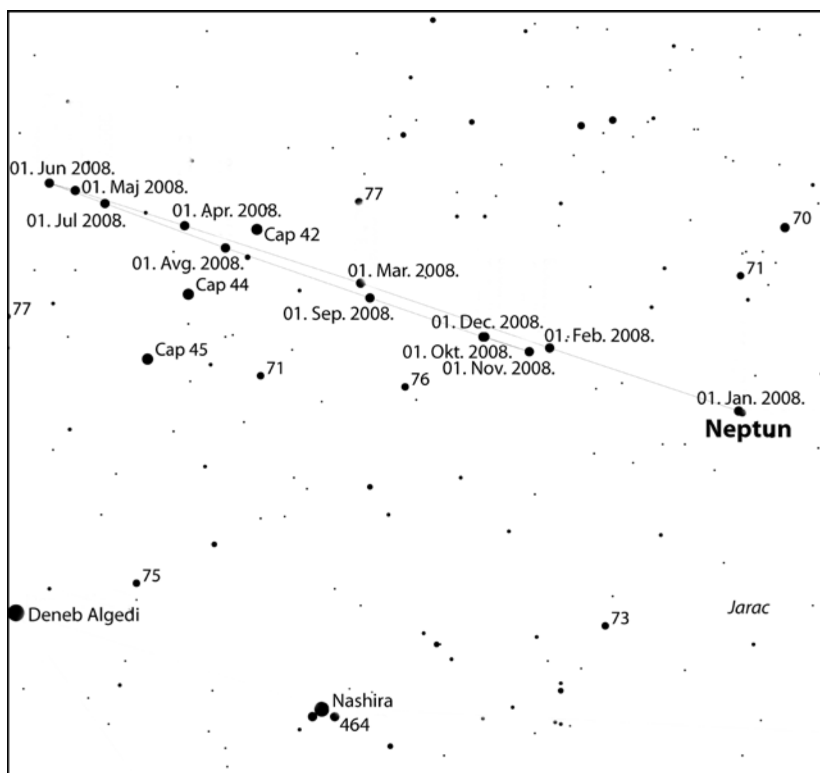
Сатурн									
Зонско време				Светско време –0h UT					
Датум	T	Излаз	Залаз	α	δ	Δc	Δз	D	V
d m	h m	h m	h m	h m	o '	AJ	AJ	"	mag
01. 01.	03 40	20 54	10 23	10 42.8	09 58	9.2661	08.715	19.0	0.6
07. 01.	03 16	20 29	09 59	10 42.2	10 03	9.2677	08.633	19.2	0.6
13. 01.	02 52	20 04	09 35	10 41.4	10 10	9.2693	08.558	19.4	0.5
19. 01.	02 27	19 39	09 11	10 40.3	10 17	9.2709	08.491	19.5	0.5
25. 01.	02 02	19 14	08 47	10 39.1	10 26	9.2724	08.432	19.6	0.4
31. 01.	01 37	18 48	08 22	10 37.7	10 36	9.2740	08.383	19.8	0.4
06. 02.	01 12	18 22	07 58	10 36.1	10 46	9.2756	08.344	19.8	0.3
12. 02.	00 47	17 56	07 33	10 34.4	10 57	9.2772	08.315	19.9	0.3
18. 02.	00 22	17 30	07 09	10 32.6	11 08	9.2788	08.298	20.0	0.3
24. 02.	23 52	17 04	06 44	10 30.8	11 19	9.2804	08.291	20.0	0.2
01. 03.	23 27	16 38	06 20	10 29.0	11 30	9.2820	08.297	20.0	0.2
07. 03.	23 01	16 12	05 55	10 27.2	11 41	9.2836	08.313	19.9	0.3
13. 03.	22 36	15 46	05 30	10 25.5	11 51	9.2852	08.340	19.9	0.3
19. 03.	22 11	15 20	05 06	10 23.9	12 00	9.2868	08.378	19.8	0.3
25. 03.	21 46	14 54	04 41	10 22.4	12 09	9.2884	08.426	19.7	0.3
31. 03.	22 21	15 29	05 17	10 21.0	12 16	9.2900	08.483	19.5	0.4
06. 04.	21 56	15 03	04 53	10 19.9	12 22	9.2916	08.549	19.4	0.4
12. 04.	21 32	14 39	04 28	10 18.9	12 27	9.2932	08.622	19.2	0.4
18. 04.	21 07	14 14	04 04	10 18.2	12 30	9.2949	08.703	19.0	0.5
24. 04.	20 43	13 50	03 40	10 17.7	12 33	9.2965	08.789	18.8	0.5
30. 04.	20 19	13 26	03 17	10 17.4	12 33	9.2981	08.879	18.7	0.5
06. 05.	19 56	13 02	02 53	10 17.4	12 33	9.2998	08.974	18.5	0.6
12. 05.	19 32	12 39	02 30	10 17.6	12 31	9.3014	09.071	18.3	0.6
18. 05.	19 09	12 16	02 06	10 18.1	12 27	9.3030	09.170	18.1	0.6
24. 05.	18 46	11 54	01 43	10 18.8	12 23	9.3047	09.270	17.9	0.7
30. 05.	18 24	11 32	01 20	10 19.7	12 17	9.3063	09.369	17.7	0.7
05. 06.	18 01	11 10	00 57	10 20.8	12 09	9.3080	09.468	17.5	0.7
11. 06.	17 39	10 48	00 34	10 22.2	12 01	9.3096	09.564	17.3	0.7
17. 06.	17 17	10 27	00 11	10 23.7	11 52	9.3113	09.658	17.1	0.8
23. 06.	16 55	10 06	23 45	10 25.5	11 41	9.3129	09.748	17.0	0.8
29. 06.	16 34	09 45	23 22	10 27.4	11 30	9.3146	09.834	16.8	0.8
05. 07.	16 12	09 24	23 00	10 29.4	11 17	9.3162	09.914	16.7	0.8
11. 07.	15 51	09 04	22 38	10 31.6	11 04	9.3179	09.990	16.6	0.8
17. 07.	15 29	08 43	22 15	10 33.9	10 50	9.3196	10.059	16.5	0.8
23. 07.	15 08	08 23	21 53	10 36.3	10 36	9.3212	10.121	16.4	0.8
29. 07.	14 47	08 03	21 31	10 38.9	10 20	9.3229	10.177	16.3	0.8
04. 08.	14 26	07 43	21 09	10 41.5	10 05	9.3246	10.225	16.2	0.8
10. 08.	14 05	07 23	20 47	10 44.2	09 49	9.3262	10.265	16.1	0.8
16. 08.	13 44	07 04	20 25	10 46.9	09 32	9.3279	10.296	16.1	0.8
22. 08.	13 24	06 44	20 03	10 49.7	09 15	9.3296	10.320	16.0	0.8
28. 08.	13 03	06 24	19 41	10 52.5	08 58	9.3313	10.335	16.0	0.8
03. 09.	12 42	06 05	19 19	10 55.4	08 41	9.3330	10.341	16.0	0.8
09. 09.	12 21	05 45	18 57	10 58.2	08 24	9.3346	10.338	16.0	0.8
15. 09.	12 00	05 26	18 35	11 01.0	08 07	9.3363	10.327	16.0	0.9
21. 09.	11 40	05 06	18 13	11 03.8	07 51	9.3380	10.307	16.1	0.9
27. 09.	11 19	04 46	17 51	11 06.6	07 34	9.3397	10.278	16.1	0.9
03. 10.	10 58	04 26	17 29	11 09.3	07 18	9.3414	10.241	16.2	1.0
09. 10.	10 37	04 06	17 07	11 11.9	07 03	9.3431	10.196	16.2	1.0
15. 10.	10 16	03 46	16 45	11 14.4	06 48	9.3448	10.142	16.3	1.0
21. 10.	09 55	03 26	16 23	11 16.9	06 33	9.3465	10.081	16.4	1.1
27. 10.	08 33	02 06	15 01	11 19.2	06 20	9.3482	10.014	16.5	1.1
02. 11.	08 12	01 45	14 39	11 21.4	06 07	9.3499	09.939	16.7	1.1
08. 11.	07 50	01 24	14 16	11 23.4	05 55	9.3516	09.859	16.8	1.1
14. 11.	07 29	01 03	13 54	11 25.3	05 45	9.3534	09.773	16.9	1.1
20. 11.	07 07	00 42	13 31	11 27.0	05 35	9.3551	09.683	17.1	1.1
26. 11.	06 45	00 21	13 09	11 28.5	05 27	9.3568	09.589	17.3	1.1
02. 12.	06 22	23 55	12 46	11 29.8	05 20	9.3585	09.493	17.4	1.1
08. 12.	06 00	23 33	12 23	11 30.9	05 15	9.3602	09.394	17.6	1.1
14. 12.	05 37	23 10	12 00	11 31.8	05 11	9.3620	09.295	17.8	1.1
20. 12.	05 14	22 48	11 37	11 32.4	05 09	9.3637	09.196	18.0	1.0
26. 12.	04 51	22 24	11 14	11 32.8	05 08	9.3654	09.098	18.2	1.0

Уран									
Зонско време				Светско време –0h UT					
Датум	T	Излаз	Залаз	α	δ	Δc	Δз	D	V
d m	h m	h m	h m	h m	o '	AJ	AJ	"	mag
01. 01.	16 03	10 26	21 39	23 07.3	-06 28	20.095	20.484	3.2	5.9
13. 01.	15 17	09 40	20 55	23 08.8	-06 18	20.096	20.663	3.2	5.9
25. 01.	14 32	08 54	20 10	23 10.7	-06 06	20.096	20.817	3.2	5.9
06. 02.	13 47	08 08	19 26	23 12.9	-05 52	20.096	20.941	3.1	5.9
18. 02.	13 02	07 22	18 42	23 15.2	-05 36	20.096	21.029	3.1	5.9
01. 03.	12 18	06 36	17 59	23 17.7	-05 21	20.096	21.078	3.1	6.0
13. 03.	11 33	05 51	17 15	23 20.3	-05 04	20.096	21.088	3.1	6.0
25. 03.	10 48	05 05	16 31	23 22.8	-04 49	20.097	21.057	3.1	5.9
06. 04.	11 03	05 19	16 48	23 25.2	-04 33	20.097	20.989	3.1	5.9
18. 04.	10 18	04 33	16 04	23 27.4	-04 19	20.097	20.884	3.2	5.9
30. 04.	09 33	03 47	15 19	23 29.4	-04 07	20.097	20.748	3.2	5.9
12. 05.	08 48	03 01	14 34	23 31.2	-03 56	20.097	20.586	3.2	5.9
24. 05.	08 02	02 15	13 49	23 32.5	-03 48	20.097	20.404	3.2	5.9
05. 06.	07 16	01 28	13 03	23 33.5	-03 42	20.097	20.209	3.3	5.9
17. 06.	06 29	00 41	12 17	23 34.1	-03 38	20.098	20.009	3.3	5.8
29. 06.	05 42	23 50	11 30	23 34.3	-03 38	20.098	19.811	3.3	5.8
11. 07.	04 55	23 03	10 42	23 34.0	-03 40	20.098	19.624	3.4	5.8
23. 07.	04 07	22 16	09 54	23 33.3	-03 45	20.098	19.455	3.4	5.8
04. 08.	03 19	21 28	09 05	23 32.3	-03 52	20.098	19.311	3.4	5.8
16. 08.	02 30	20 40	08 16	23 30.9	-04 01	20.098	19.200	3.4	5.8
28. 08.	01 41	19 52	07 27	23 29.3	-04 11	20.098	19.126	3.4	5.7
09. 09.	00 53	19 04	06 37	23 27.6	-04 22	20.098	19.094	3.4	5.7
21. 09.	00 03	18 15	05 47	23 25.8	-04 34	20.098	19.104	3.4	5.7
03. 10.	23 10	17 27	04 58	23 24.1	-04 44	20.098	19.157	3.4	5.7
15. 10.	22 22	16 39	04 09	23 22.6	-04 54	20.099	19.251	3.4	5.8
27. 10.	20 33	14 51	02 20	23 21.3	-05 02	20.099	19.381	3.4	5.8
08. 11.	19 45	14 03	01 31	23 20.4	-05 07	20.099	19.543	3.4	5.8
20. 11.	18 58	13 16	00 43	23 19.9	-05 10	20.099	19.728	3.3	5.8
02. 12.	18 10	12 29	23 52	23 19.8	-05 10	20.099	19.928	3.3	5.8
14. 12.	17 24	11 42	23 06	23 20.2	-05 07	20.099	20.135	3.3	5.8
26. 12.	16 37	10 55	22 20	23 21.0	-05 01	20.099	20.339	3.2	5.9



Положај Урана на небу током 2008. године.

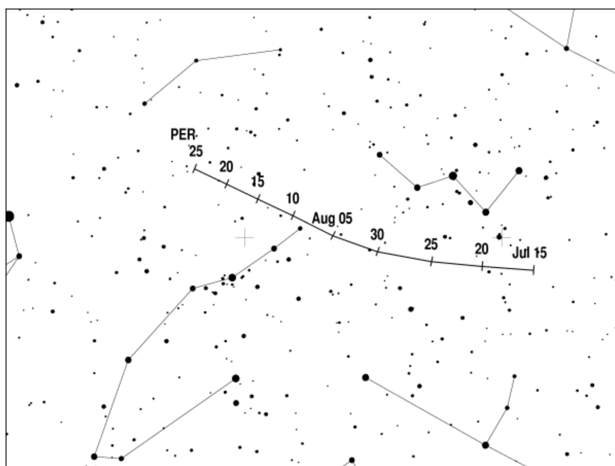
Нептун																			
Зонско време								Светско време –0h UT											
Датум		T		Излаз		Залаз		α		δ		Δс	Δз	D	V				
d	m	h	m	h	m	h	m	h	m	o	'	AJ	AJ	"	mag				
01.	01.	14	27	09	26	19	28	21	31.0	-15	00	30.042	30.785	2.0	8.0				
13.	01.	13	41	08	40	18	43	21	32.6	-14	53	30.042	30.903	2.0	8.0				
25.	01.	12	56	07	54	17	58	21	34.2	-14	45	30.042	30.983	2.0	8.0				
06.	02.	12	10	07	08	17	13	21	36.0	-14	36	30.042	31.024	2.0	8.0				
18.	02.	11	25	06	22	16	28	21	37.8	-14	28	30.041	31.022	2.0	8.0				
01.	03.	10	40	05	36	15	43	21	39.5	-14	19	30.041	30.980	2.0	8.0				
13.	03.	09	54	04	50	14	58	21	41.2	-14	11	30.041	30.898	2.0	8.0				
25.	03.	09	08	04	03	14	13	21	42.7	-14	04	30.041	30.780	2.0	8.0				
06.	04.	09	22	04	17	14	28	21	44.0	-13	57	30.040	30.632	2.0	8.0				
18.	04.	08	36	03	31	13	42	21	45.1	-13	52	30.040	30.459	2.0	7.9				
30.	04.	07	50	02	44	12	56	21	45.9	-13	48	30.040	30.268	2.1	7.9				
12.	05.	07	03	01	57	12	10	21	46.5	-13	45	30.039	30.067	2.1	7.9				
24.	05.	06	16	01	10	11	23	21	46.7	-13	45	30.039	29.865	2.1	7.9				
05.	06.	05	29	00	23	10	35	21	46.6	-13	45	30.039	29.669	2.1	7.9				
17.	06.	04	41	23	32	09	48	21	46.2	-13	47	30.039	29.487	2.1	7.9				
29.	06.	03	54	22	44	09	00	21	45.6	-13	51	30.038	29.327	2.1	7.8				
11.	07.	03	06	21	56	08	11	21	44.7	-13	56	30.038	29.196	2.1	7.8				
23.	07.	02	17	21	08	07	22	21	43.6	-14	01	30.038	29.100	2.1	7.8				
04.	08.	01	29	20	20	06	34	21	42.5	-14	08	30.038	29.041	2.1	7.8				
16.	08.	00	41	19	32	05	45	21	41.2	-14	14	30.037	29.025	2.1	7.8				
28.	08.	23	48	18	44	04	56	21	39.9	-14	21	30.037	29.050	2.1	7.8				
09.	09.	23	00	17	57	04	07	21	38.7	-14	27	30.037	29.117	2.1	7.8				
21.	09.	22	12	17	09	03	18	21	37.7	-14	32	30.036	29.223	2.1	7.8				
03.	10.	21	23	16	21	02	30	21	36.8	-14	36	30.036	29.363	2.1	7.9				
15.	10.	20	36	15	33	01	42	21	36.2	-14	39	30.036	29.532	2.1	7.9				
27.	10.	18	48	13	46	23	50	21	35.9	-14	41	30.036	29.721	2.1	7.9				
08.	11.	18	01	12	59	23	03	21	35.9	-14	41	30.035	29.924	2.1	7.9				
20.	11.	17	14	12	12	22	17	21	36.2	-14	39	30.035	30.130	2.1	7.9				
02.	12.	16	28	11	25	21	30	21	36.8	-14	36	30.035	30.332	2.1	7.9				
14.	12.	15	41	10	39	20	44	21	37.8	-14	31	30.034	30.521	2.0	7.9				
26.	12.	14	55	09	52	19	59	21	38.9	-14	26	30.034	30.687	2.0	8.0				



Положај Нептуна на небу током 2008. године.

Фазе, перигеј и апогеј Месеца								
Зонско време								
Датум	Време	Појава	Датум	Време	Појава	Датум	Време	Појава
d m	h m		d m	h m		d m	h m	
03. 01.	09 07	Апогеј	06. 05.	05 23	Перигеј	07. 09.	16 59	Апогеј
08. 01.	12 37	Млад месец	12. 05.	05 47	Прва четврт	15. 09.	11 13	Пун месец
15. 01.	20 46	Прва четврт	20. 05.	04 11	Пун месец	20. 09.	05 18	Перигеј
19. 01.	09 40	Перигеј	20. 05.	16 29	Апогеј	22. 09.	07 04	Последња чет.
22. 01.	14 35	Пун месец	28. 05.	04 57	Последња чет.	29. 09.	10 12	Млад месец
30. 01.	06 03	Последња чет.	03. 06.	15 09	Перигеј	05. 10.	12 35	Апогеј
31. 01.	05 27	Апогеј	03. 06.	21 23	Млад месец	07. 10.	11 04	Прва четврт
07. 02.	04 44	Млад месец	10. 06.	17 04	Прва четврт	14. 10.	22 02	Пун месец
14. 02.	02 09	Перигеј	16. 06.	19 34	Апогеј	17. 10.	08 07	Перигеј
14. 02.	04 33	Прва четврт	18. 06.	19 30	Пун месец	21. 10.	13 55	Последња чет.
21. 02.	04 30	Пун месец	26. 06.	14 10	Последња чет.	29. 10.	00 14	Млад месец
28. 02.	02 28	Апогеј	01. 07.	23 23	Перигеј	02. 11.	05 56	Апогеј
29. 02.	03 18	Последња чет.	03. 07.	04 19	Млад месец	06. 11.	05 03	Прва четврт
07. 03.	18 14	Млад месец	10. 07.	06 35	Прва четврт	13. 11.	07 17	Пун месец
10. 03.	22 40	Перигеј	14. 07.	06 15	Апогеј	14. 11.	11 00	Перигеј
14. 03.	11 46	Прва четврт	18. 07.	09 59	Пун месец	19. 11.	22 31	Последња чет.
21. 03.	19 04	Пун месец	25. 07.	20 42	Последња чет.	27. 11.	17 55	Млад месец
26. 03.	21 14	Апогеј	30. 07.	01 25	Перигеј	29. 11.	17 56	Апогеј
29. 03.	22 47	Последња чет.	01. 08.	12 13	Млад месец	05. 12.	22 26	Прва четврт
06. 04.	05 55	Млад месец	08. 08.	22 20	Прва четврт	12. 12.	17 37	Пун месец
07. 04.	21 30	Перигеј	10. 08.	22 19	Апогеј	12. 12.	22 38	Перигеј
12. 04.	20 32	Прва четврт	16. 08.	23 16	Пун месец	19. 12.	11 29	Последња чет.
20. 04.	12 25	Пун месец	24. 08.	01 50	Последња чет.	26. 12.	18 51	Апогеј
23. 04.	11 35	Апогеј	26. 08.	05 45	Перигеј	27. 12.	13 22	Млад месец
28. 04.	16 12	Последња чет.	30. 08.	21 58	Млад месец			
05. 05.	14 18	Млад месец	07. 09.	16 04	Прва четврт			

Метеори											
Рој		Активност –Зонско време					Радијант		Особине		
Назив	Ознака	Од	До	Максимум		λc	α	δ	V	r	ZHR
		d m	d m	d m	h m	o	o	o	km/s		
Квадрантиди	QUA	01. 01.	05. 01.	04. 01.	07 40	283.2	230	49	41	2.1	120
Лириди	LYR	16. 04.	25. 04.	22. 04.	07 00	032.3	271	34	49	2.1	18
η-Аквариди	ETA	19. 04.	28. 05.	05. 05.	20 00	045.5	338	-01	66	2.4	70+*
Персеиди	PER	17. 07.	24. 08.	12. 08.	14 45	140.0	046	58	59	2.6	100
Ориониди	ORI	02. 10.	07. 11.	21. 10.	- -	208.0	095	16	66	2.5	30*
Леониди	LEO	10. 11.	23. 11.	17. 11.	10 00	235.3	153	22	71	2.5	20+*
Геминиди	GEM	07. 12.	17. 12.	14. 12.	00 00	262.2	112	33	35	2.6	120



Положај радијанта метеорског роја Персеиди од 15. јула до 25. августа.

др Миодраг Дачић,
Астрономска опсерваторија,
Београд

Планетске конфигурације

Јануар

20. 01^h Марс 1.1° S од Месеца
22. 06^h Меркур у највећој елонгацији: 18.6° E
25. 07^h Сатурн 3.0° N од Месеца

Фебруар

04. 07^h Јупитер 4.0° N од Месеца
04. 13^h Венера 4.3° N од Месеца
06. 19^h Меркур у доњој конјункцији
10. 21^h Нептун у конјункцији са Сунцем
16. 09^h Марс 1.6° S од Месеца
21. 13^h Сатурн 2.8° N од Месеца
24. 10^h Сатурн у опозицији

Март

03. 02^h Јупитер 3.6° N од Месеца
03. 12^h Меркур у највећој елонгацији: 27.1° W
05. 15^h Меркур 0.2° N од Месеца
05. 20^h Венера 0.2° S од Месеца
09. 06^h Уран у конјункцији Сунцем
15. 04^h Марс 1.7° S од Месеца
19. 16^h Сатурн 2.6° N од Месеца
21. 13^h Венера у афелу
30. 19^h Јупитер 3.2° N од Месеца

Април

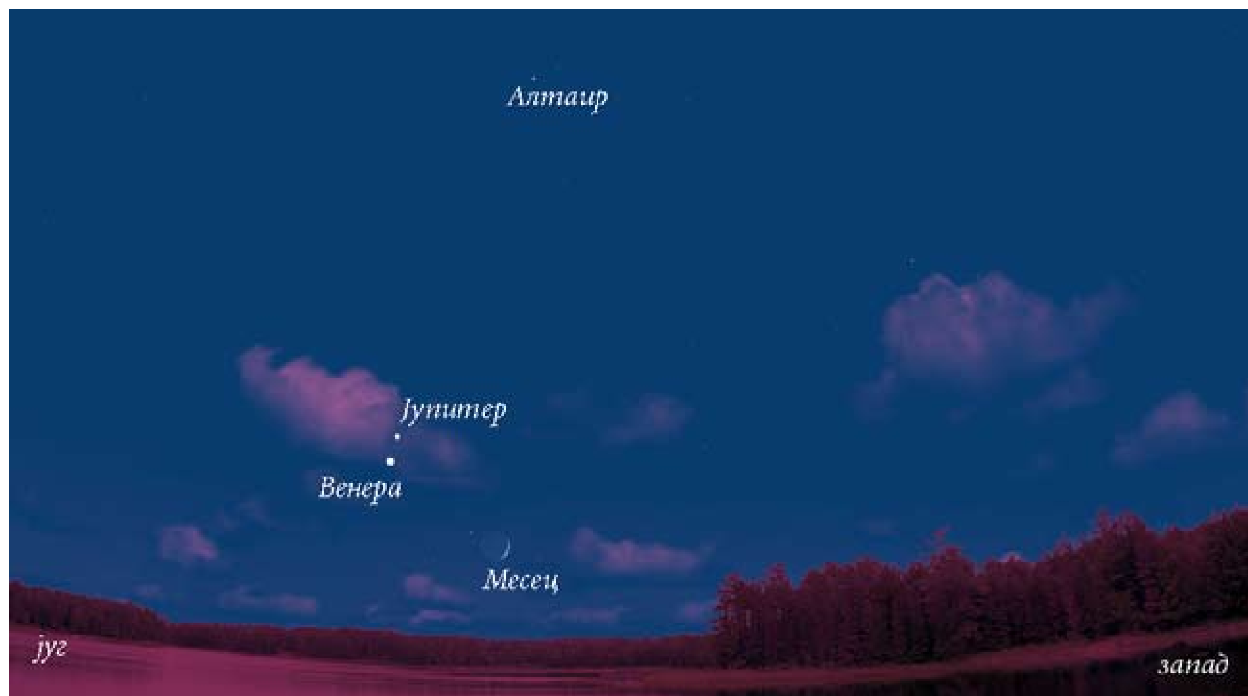
05. 03^h Венера 4.7° S од Месеца
12. 08^h Марс 1.2° S од Месеца
15. 21^h Сатурн 2.6° N од Месеца
16. 09^h Меркур у горњој конјункцији
27. 07^h Јупитер 2.8° N од Месеца

Мај

10. 16^h Марс 0.2° S од Месеца
13. 02^h Сатурн 2.8° N од Месеца
13. 02^h Марс у афелу
14. 06^h Меркур у највећој елонгацији: 21.8°
24. 13^h Јупитер 2.5° N од Месеца

Јун

07. 17^h Меркур у доњој конјункцији
08. 04^h Марс 1.1° N од Месеца
09. 06^h Венера у горњој конјункцији
09. 11^h Сатурн 3.1° N од Месеца



Вече пре окултације Венере 01. 12. 2008. године. (непосредно по заласку Сунца)



Рано јутро 01. 07. 2008. године.

20. 15^h Јупитер 2.4° N од Месеца

Јул

01. 20^h Меркур у највећој елонгацији: 21.8° W
06. 20^h Марс 2.6° N од Месеца
07. 00^h Сатурн 3.5° N од Месеца
09. 11^h Јупитер у опозицији
11. 22^h Венера у перихелу
17. 14^h Јупитер 2.6° N од Месеца
29. 22^h Меркур у горњој конјункцији

Август

02. 17^h Венера 2.3° N од Месеца
03. 15^h Сатурн 3.8° N од Месеца
04. 14^h Марс 4.0° N од Месеца
13. 16^h Јупитер 2.8° N од Месеца
15. 03^h Нептун у опозицији

Септембар

01. 23^h Венера 5.3° N од Месеца
02. 01^h Меркур 2.9° N од Месеца
04. 04^h Сатурн у конјункцији са Сунцем
09. 22^h Јупитер 2.8° N од Месеца
11. 06^h Меркур у највећој елонгацији: 26.9° E
13. 13^h Уран у опозицији
27. 22^h Сатурн 4.5° N од Месеца

Октобар

02. 04^h Венера 5.1° N од Месеца
06. 23^h Меркур у доњој конјункцији
07. 09^h Јупитер 2.5° N од Месеца
22. 11^h Меркур у највећој елонгацији: 18.3° W

Новембар

01. 09^h Венера 2.6° N од Месеца
03. 23^h Јупитер 1.9° N од Месеца
25. 18^h Меркур у горњој конјункцији

Децембар

01. 16^h Јупитер 1.3° N од Месеца
01. 17^h Венера 0.8° S од Месеца: окултција 2^h пре залаза Месеца
05. 23^h Марс у конјункцији са Сунцем
29. 10^h Јупитер 0.6° N од Месеца
31. 22^h Венера 3.4° S од Месеца

Напомена: Појаве су дате по зонском времену.

мр Наташа Станић
Народна опсерваторија и Планетатријум, Београд
проф. др Олга Атанацковић-Вукмановић
Катедра за астрономију, Математички факултет, Београд
др Зорица Цветковић
Астрономска опсерваторија, Београд

„Међународна година астрономије 2009” у Србији

Проглашење Међународне године астрономије 2009 (МГА2009)[1]

Међународна астрономска унија (МАУ) прогласила је 2009. годину за Међународну годину астрономије на Генералној скупштини у Сиднеју (Аустралија) одржаној у јулу 2003. године. UNESCO је у октобру 2005. године званично подржао идеју о МГА и упутио предлог Генералној скупштини Уједињених нација да 2009. година буде и званично именована за Међународну годину астрономије (МГА2009). Уједињене нације (УН) су на 62. Генералној скупштини одржаној у Паризу 20. децембра 2007. године донеле Резолуцију којом је 2009. година проглашена за међународну годину астрономије. Предлог Резолуције поднела је Италија, а МАУ и UNESCO биће главни координатори припрема за обележавање 2009. године. Током 2009. године у преко 100 земаља света биће обележен велики јубилеј – 400 година од првог астрономског посматрања уз помоћ телескопа (Галилео Галилеј). Астрономија ће се славити у целом свету (на националном, регионалном и светском нивоу), са посебним нагласком на њен допринос друштву, култури и образовању.

Међународна астрономска унија (*www.iau.org*) је покретач, организатор и координатор МГА2009 на глобалном нивоу и у том циљу је основала Секретаријат који ће руководити, планирати и извршавати акције везане за МГА. Секретаријат је у сталној вези са тзв. особама за контакт (*SPoC* – ***S****ingle* ***P****oimt of* ***C****ontact*), Радним групама (*Task Groups*), званичним партнерима, генералним спонзорима, организацијама-удружењима, медијима и широком јавношћу како би се осигурао напредак и припрема МГА2009 на свим нивоима.

Секретаријат МАУ је поставио веб сајт *www.astronomy2009.org* где се могу наћи све информације о МГА2009, државама-чланицама (за сваку државу-чланицу предвиђена је посебна страница које ће се уређивати на националном нивоу), глобалним пројектима[2], постигнутим резултатима, сарадњи са медијима итд. Секретаријат и *Web* сајт су најважнији видови координације и централни извор информација и програма за све земље учеснице, нарочито за земље у развоју којима недостају сопствени извори програма и идеја на националном нивоу. Јануара 2008. године регистрована је јубиларна 100-та земља чланица МГА2009 и именован 100-ти *SPoC* из Народне Републике Бангладеш.

Током 2008. године потребно је организовати и припремити активности везане за обележавање 2009. године у свим земљама чланицама УН и МАУ. Земље чланице МАУ (али и многе друге земље) основале су своје националне организационе одборе (НОО, у оригиналу *National Nodes*) и именовале особе за контакт. Активности МГА2009 ће се одвијати на локалном, регионалном и националном нивоу. Ови одбори утврдиће сарадњу између професионалних астронома и астронома аматера, научних центара и популаризатора науке, са циљем припрема активности за 2009. годину на свим нивоима, нарочито у области медија (телевизија, радио, Интернет и штампа).

Циљеви МГА2009 које је поставила МАУ

- Повећање интересовања за науку путем популаризације научних резултата у астрономији и сродним наукама, као и процеса истраживања и развоја критичког мишљења који доводе до тих резултата.
- Унапредити уобичајен приступ универзалном знању из основних наука – подизањем нивоа заинтересованости и узбуђења које, по природи, са собом носе астрономија и посматрање ноћног неба.
- Помоћи астрономске заједнице у земљама у развоју путем иницијатива и стимулисања међународне сарадње.
- Подржати и унапредити формално и неформално образовање како у школама, тако и у научним центрима, планетаријумима и музејима.
- Побринути се за савремени „имиџ” (савремено представљање) науке и научника да би се појачала веза између научног образовања и научне каријере и тако стимулисао дугорочни пораст броја студената уписаних на студије науке и технологије, као и интерес за учење током читавог живота.
- Омогућити нове и ојачати постојеће мреже, спајајући астрономе аматере и професионалне предаваче, научнике и популаризаторе кроз активности на локал-

[1] У оригиналу: International Year of Astronomy 2009 (IYA2009)

[2] Глобални пројекти МГА2009 биће детаљно представљени у наредном броју Васионе

ном, регионалном, националном и међународном нивоу.
- Побољшати равноправност међу половима код представљања научника на свим нивоима и подстаћи укључење мањинске групе (жена) у грађењу научних и инжењерских каријера.
- Унапредити очување и заштиту нашег културног и природног наслеђа тамног неба и историјских астрономских места (локалитета), путем свести о важности и очувању тамног неба и астрономских локалитета за животну околину и тековину човечанства.

Међународна година астрономије 2009 у Србији

Под називом „На теби је да откријеш свемир" почела је припрема за МГА2009 и у Србији. Национални Организациони одбор (НОО) за припрему МГА2009 у Србији радиће у следећем саставу. Поред чланова Националног комитета за астрономију који чине:
- проф. др Олга Атанацковић-Вукмановић (Математички факултет)
- проф. др Надежда Пејовић (Математички факултет)
- др Гојко Ђурашевић (Астрономска опсерваторија у Београду)
- др Зорица Цветковић, председник Друштва астронома Србије (Астрономска опсерваторија у Београду)
- проф. др Илија Савић (Физички факултет)



у НОО су укључени:

- др Зоран Кнежевић, директор Астрономске опсерваторије у Београду
- др Дејан Урошевић, шеф Катедре за астрономију Математичког факултета у Београду
- Никола Божић, Истраживачка станица Петница
- мр Наташа Станић, *SPoC* за Србију, Управник Народне опсерваторије и Планетаријума у Београду.

Према упутствима МАУ, контакт особа уједно је и председник тела које организује припрему МГА2009 у својој земљи у оквиру НОО.

Активности НОО током 2007. године

Први састанак НОО (поводом МГА2009, планова и циљева) одржан је на иницијативу првог званично регистрованог *SPoC* за Србију, др Милана М. Ћирковића, на Астрономској опсерваторији у Београду марта месеца 2007. године. На Светском конгресу посвећеном популаризацији астрономије (*Communicating Astronomy With The Public*) који је одржан у Атини од 8 – 12. октобра 2007. године (на предлог др Милана М. Ћирковића) нови *SPoC* за Србију, мр Наташа Станић, представила је активности МГА2009 у Србији и присуствовала свим званичним састанцима Секретаријата *IYA2009*. Добијена су ауторска права за штампање постера и брошуре[3] МГА2009, коришћење званичних обележја и симбола везаних за МГА2009 и сав наведени материјал преведен је на српски језик. Направљени су први контакти, договори и састанци са представницима медија. Званична конференција за новинаре[4] о праћењу активности везаних за МГА2009, медијској подршци и прављењу конкретних планова за медијску кампању одржана је 30. октобра 2007. године у Галерији САНУ у организацији Народне опсерваторије. Одржана су предавања поводом МГА2009 у Србији – Истраживачка станица Петница (октобар 2007), Астрономско друштво „Андромеда" (Књажевац, новембар 2007), Природњачко друштво „ГЕА" (Вршац, децембар 2007), Географски факултет Универзитета у Београду (децембар 2007) и Гимназија „Руђер Бошковић" (Београд, децембар 2007).

[3] Превод постера и брошуре: Н. Станић; рецензија: О. Атанацковић-Вукмановић, З. Кнежевић, М. М. Ћирковић

[4] Конференцију организовала и водила: новинар Марија Мишић

Јован Грујић (2. 8. 1947 – 4. 11. 2006.)

Јован Грујић, један од најзаслужнијих сарадника Народне опсерваторије и Планетаријума, ненадано нас је напустио 4. новембра 2006. године. У Астрономско друштво„Руђер Бошковић“, учланио се у време отварања Народне опсерваторије 1964. године. Тада је настало његово велико пријатељство са Николом Живановићем и покојним Зораном Ивановићем. Њих тројица, „тријумвират“ или „света тројица“, како смо их звали, су од свих младих сарадника били најближи професору Данићу , који је био мерило ствари у Друштву. Професор је водио посебну бригу о Јовану, јер је у осмој години остао без оца.

У Друштву се Јован истицао: као добар астрофотограф – водио је, например, снимање кино камером помрачење Сунца 20. маја 1966, као један од твораца звезданих карата из 1968. и 1971. године, као један од првих предавача у Планетаријуму, као члан комисија пред којима се полагало за звање сарадника Народне опсерваторије, као члан Уређивачког одбора Васионе 1970. године. На Планетаријумски пројекциони екран, пренео је контуре београдског хоризонта које се виде са лепог видиковца Народне опсерваторије – и сада је тамо профил „његовог“ Авалског торња, који је порушен у – „пријатељском“ бомбардовању. Финансирао је део штампарских трошкова споменице професору Данићу, за коју је надахнуто написао своја сећања и дао фотографије (Васиона бр. 1/1989). Никада му није било тешко да нешто уради за Друштво. Са радошћу се одазивао и на моје позиве. Тако је например уредио корице књиге „Помрачења Сунца и Месеца“ Руђера Бошковића 1995. године, снимао портрет Руђера Бошковића у Народном музеју, а у акцији предузетој 1996. у Новом Саду и слику „Тоталитет помрачења Сунца“ Петра Кубичеле. Као добар цртач, спретно је према постојећим плановима, скицирао Народну опсерваторију и њене пресеке, као и терен Висинске астрономске станице Видојевица, за чланке које спремам.



Јован Грујић са кћерком Милицом

Представити Јована је врло тешко јер је био самосвојна личност. Због интровертности, особењаштва, противуречности, поливалентности и чини ми се цртица генијалности, увек ми је био занимљив али и неухватљив и тајанствен. Јован је имао разноврсна интересовања. Завршио је средњу Грађевинску школу код Лиона. Студирао је архитектуру, астрономију и физику. Био је изврстан уметнички и примењени фотограф (био је сарадник првих чувених „Публикум“-ових календара, снимао је за САНУ артефакте Хиландара . . .). Од године 1983. био је члан Секције ликовних уметника фотографије. Бавио се архитектонским пословима и уређењем ентеријера. Био је колекционар сатова, пенкала и различитих других вредних, лепих и ретких ствари.

Чини се да му је животни пут одредио Курс астрофотографије који је на Кули, крајем шездесетих година водио наш угледни члан Александар Кубичела. Познато је да је многе ноћи провео у фото-лабораторији Народне опсерваторије. У фотографском послу је уживао и у њему је био перфекциониста. Знам да је данима долазио на Калемегдан, како би снимио кићену (барокну) капију Карла VI, у време када је по њему игра сенки била најповољнија. Пуно енергије, средстава и петнаестак година уложио је у свој велики атеље, у дворишту родитељске куће, који нажалост није у потпуности завршио.

Био је необични, радознали истраживач младалачке душе, кога није задовољавао свакодневни живот. Бавио се јогом, падобранством, играо је тенис. Авантуристички дух га је терао да се у много чему опроба. Једног лета у младости отиснуо се у Немачку, где је вредно радио како би дошао до средстава за куповину озбиљне фототографске опреме. Позната су и његова лутања по Кини, где се нашао два пута; једном је ишао послом а други пут као награђени фотограф. Две недеље пред напуштање овога света вратио се из Монголије. Уз учитеља живота, професора Данића и он је заволео класичну музику, нарочито Баха и Моцарта. Често се налазио у концертној сали Коларчеве задужбине, а код куће је имао „сву“ озбиљну музику на магнетофону. У младости је бивао ужаснут када би у својим раним јутарњим шетњама код Небојшине куле, ваљда после ноћних посматарња са Народне опсерваторије, редовно виђао камионе са говедима која су превожена у Кланицу. Волео је природу. Пентрао се по Проклетијама, крстарио по хварском красу, у време кад је Зоран Ивановић радио на Хварској опсерваторији и шетао Делиблатском пешчаром. Био је стални гост дубоких кањона, прашума и бистрих вода дивље тромеђе Црне Горе, Босне и Рашке. Волео је животиње, нарочито мачке. Веровао је у њихово међусобно „пријатељство“, као и у њихов изворно хармонични однос са људима.

Целог живота је био опседнут духовним животом. Последњих година је нарочито много времена и емотивне енергије улагао у помагању људима, који су се у различитом степену запетљали у својим животима. Његово бављење алтернативном психологијом, односно са психотерапијом се прочуло, па је наступао и на јавним трибинама.

Навиру различита сећања: његов тихи говор (мало је говорио), светло лице, атеље са налепљеним сентенцама, стална жеља и тежња да се одлепи од свакодневице, слављење Данића, импресионистичко уживање у тренутку, снимање мојих близанаца, његова мајка Мица коју сам можда чешће чуо и видео него самог, стално одсутног, Јована, фотографски радови за бугарску промишљеност, актови лепих дама (са звезданом позадином) које је сликао акварелом, његово храмање после несрећног падобранског доскока, сјајно уређено поткровље у Љубе Стојановића, како је једнако спретно користио оловку седећи на поду или за столом, како је говорио да човек може готово све ако одважно почне са првим кораком . . . босоного ходање по снегу када је отварао кућну капију у своју последњу зиму.

И да завршимо са цитатом из читуље објављене у „Политици“, који говори да га нисмо сасвим познавали: Блага и чиста душа нашег Брата Јована се преселила на Вечни исток, . . . а у потпису: Браћа Ложе „Побратим“ и Велики мајстор Регуларне велике ложе Србија

Сахрањен је 10. новембра 2006. године на Новом гробљу у Београду. На сахрани је било око 120 његових рођака и пријатеља. На гробу је говорио мр Бојан Ковачевић, директор Музеја града Београда и Жана Крстић, једна од многих особа чијој је души Јован помогао.

Милан Јеличић

Проф. др Јован Симовљевић (1929-2007)



Проф. др Јован Симовљевић

У Београду, прошле јесени, 20. октобра 2007, преминуо је професор Катедре за астрономију Математичког факултета у пензији др Јован Симовљевић. Генерације наших астронома су биле његови студенти. Професор др Јован Симовљевић је рођен 26. јула 1929. године у Шиду. Основну школу је учио у Земуну и Новом Саду, а гимназију у Новом Саду где је матурирао 1948. Исте године се уписао на астрономску групу Природно-математичког факултета у Београду, где је дипломирао 1952. године. За професора приправника средње школе постављен је 1954. и истовремено додељен на рад тадашњој Катедри за механику и астрономију Природно-математичког факултета. За асистента за астрономију изабран је 1956. при истој Катедри. Три месеца током 1961/62. године боравио је у Варшави на специјализацији код професора Фелицјана Кемпинског. Докторску дисертацију Генерализација векторских елемената Кеплерова кретања одбранио је 1963. на Природно-математичком факултету у Београду. У звање доцента за предмет Теоријска астрономија изабран је на истом Факултету 1964, за ванредног професора 1971, а за редовног професора 1980. године. Пензионисан је 1. јануара 1995. године. Професор Симовљевић био је наш угледан астроном и изванредан професор. Научно-истраживачки рад др Јована Симовљевића је из области класичне теорије планетског кретања, а нарочито кретања планетоида и комета. Објавио је мноштво научних и стручних радова. Предавао је Теоријску астрономију студентима 4. године. Био је изврстан предавач, излагао је занимљиво и систематски и јасно уводио нове појмове. На занимљив и прегледан начин написао је универзитетски уџбеник Основе теоријске астрономије (Грађевинска књига, Београд, 1977). Генерације астронома училе су по овом уџбенику нумеричко интеграљење диференцијалних једначина Кеплерова кретања, рачун ефемерида малих планета и комета, израчунавање орбита малих планета и комета, прорачун поправки орбита и одређивање специјалних поремећаја. Познат је његов рад на календарима, посебно на реформи Јулијанског календара. Поред знатног ангажовања у научно-истраживачком раду и настави, професор Симовљевић доста времена посветио је и другим активностима. Био је члан Управе, Већа и Скупштине Природно-математичког факултета (ПМФ), члан Савета Одсека за математичке, механичке и астрономске науке истог Факултета, затим члан Савета и члан Научног већа Астрономске опсерваторије у Београду и члан Савета Сеизмолошког завода СР Србије. Био је шеф Катедре за астрономију и небеску механику ПМФ-а. Такође, био је члан Међународне астрономске уније. Био је члан Уређивачког одбора и Издавачког савета часописа *Publications of the Department of Astronomy,* који је издавала Катедра за астрономију ПМФ-а.. Један је од оснивача Астрономског друштва "Руђер Бошковић".

Професор Симовљевић био је врхунски интелектуалац широког интересовања који се поред астрономије занимао и за многе друге области. Имао је енциклопедијско знање не само из астрономије, већ из математике, историје и археологије. Био је познавалац више страних и старих језика, грчког и латинског. Посебно је неговао српски језик, и српско ћирилично писмо. Имао је и смисао и љубав за технику. Професор Симовљевић остаће запамћен у српској астрономији као драг професор који је значајно допринео развоју наше астрономије у сваком погледу, научном, стручном и наставном.

Надежда Пејовић

Галерија

Од овог броја, Васиона објављује фотографије љубитеља астрономије. Позивамо све заинтересоване да нам пошаљу своје радове на e-mail адресу *vasiona@adrb.org.* Уз снимке, послати и основне податке: ко, шта, када, где, како и чиме, у одвојеном .txt или .doc фајлу. На фотографији не писати ништа.



аутор: Јарослав Грња, објекат: комета McNaught (C/2006 PI), датум: 10. јануар 2007. године, место: Кулпин, апарат: Panasonic DMC-FZ7



аутор: Ненад Станић, објекат: комета 17P Holmes, датум: 06. новембар 2007. године, место: Земун, инструмент: рефрактор 80/800, апарат: Canon EOS 300D, експозиција 120 sec, 400 ASA



аутор: Бранко Симоновић, објекат: комета 17P Holmes, датум: 14. новембар 2007. године



аутор: Ненад Станић, објекат: комета McNaught (C/2006 PI), датум: 10. јануар 2007. године, место: Земун, апарат: Canon 540, експозиција 1 sec, 800 ASA



аутор: Љубомир Ђуришић, објекат: М8 - М20, датум: 14. новембар 2007. године, инструмент: телеобјектив Canon EF 200 L II USM + Canon EF II 1,4x Tele Extender, апарат: Canon EOS 20D



аутор: Љубинко Јовановић, објекат: М42, место: Крањска гора, инструмент: W.Optics 110 mm (оптика - триплет TMB), монтажа Meade lxd 750, апарат: Canon 350, обрада снимака: Iris и Photoshop

Горан Павичић,
Народна опсерваторија,
Београд

Питања и задаци

Процена удаљености до галаксија

У прошлом броју, приликом израде једноставног Хабловог дијаграма користили смо магнитуде посматраних галаксија као замену за њихове релативне удаљености. *Физичка величнa која се мери приликом одређивања магнитуде је флукс зрачења (светлости) F који у јединици времена стиже на јединицу површине*. Како смо видели, магнитуде је могуће мерити на различитим таласним дужинама, различите таласне дужине одговарају различитим бојама, тако да боја посматраног објетка такође зависи од количине светлости (флукса) која стигне до детектора.

Дефинишимо магнитуду (*m*) преко флукса зрачења (*F*)[1]:

$$m = -log_{2.51}(F/F_{Vega})$$

Даље, ако смо одредили магнитуду посматраног објекта, можемо израчунати његову релативну удаљеност. Да би то урадили користићемо следећи израз:

$$d = \frac{1}{\sqrt{2.51^{-m}}}$$

Величина 2.51^{-m} представља флукс зрачења. Како су јединична површина и јединица времена константне, флукс зрачења зависи само од интензитета зрачења које стиже до Земље. Закон обрнутих квадрата нам каже да интензитет светлости опада пропорционално квадрату одаљености до извора[2]. Следећи корак је да се рачунате релативне удаљености „нормализују” тј. да у односу на најближу галаксију чија ће удаљеност бити 1 одредимо удаљености осталих галаксија. Најједноставније је ово урадити користећи релацију:

$$d_1/d_2 = 1/x$$

где су d_1 и d_2 рачунате релативне удаљености, а x је „нормализована” удаљеност.

Осим претходно описаног поступка процена удаљености до галаксије се може урадити и преко њеног привидног пречника[3].

$$d = 1/S_{priv}$$

Процена удаљености до јата галаксија

У досадашњем раду смо видели да је изузетно тешко проценити удаљеност (релативну и/или апсолутну) до посматране галаксије. Проблем је у основи тај што немамо довољно података да закључимо какве су њене особине (величина, сјај, ...). Ствари постају нешто једноставније када се посматрају јата галаксија[4]. За галаксије унутар јата можемо рећи да се налазе на једнакој удаљености у односу на Земљу (међусобна растојања између галаксија унутар јата су далеко мања од растојања између два јата. Слично се поистовећује удаљеност неке звезде или маглине унутар Млечног пута од Сунца тј. Земље, јер је удаљеност Сунце – Земља далеко мања од удаљености до посматраног објекта). Тада, можемо

[1] У овој дефиницији користи се вредност флукса звезде Вега (F_{Vega}) која је узета као стандардна вредност приликом калибрације фотометријских скала. То значи, да је магнитуда Веге посматрана кроз било који филтер нула. Али, то не значи да Вега изгледа исто у свим филтерима. Знак минус у изразу је због тога да би звезде (објекти) већег сјаја имали мање магнитуде, тј. ако је мерени флукс неког објекта (кроз неки филтер) већи од мереног флукса Веге (кроз исти филтер) онда је његова магнитуда негативна у супротном је позитивна.

[2] Укупна количина зрачења коју галаксија ослобађа је константна и шири се у облику сфере (чији је центар у центру галаксије) чија је површина $P = 4\pi R^2$, где је R радијус сфере. Да би одредили интензитет зрачења који меримо, замислимо да је дошло до пресека поменуте сфере са Земљом, у том случају полупречник сфере је једнак удаљености посматране галаксије од Земље. Количина зрачења коју галаксија ослобађа I је пропорционална квадрату удаљености, а мерени флукс зрачења је пропорционалан са I. Значи: $F = k_1 I = k_2(4\pi d^2)$. Како вредности k_1 и k_2 нису познате (може се претпоставити да је $k_1 = k_2 = 1$) добијамо $F = d_2$, одакле следи $d = (\sqrt{2.51^{-m}})^{-1}$

[3] Привидна величина галаксије на снимку S_{priv} зависи од угла θ под којим је видимо. Што је галаксија на већој удаљености то је угао θ мањи и обрнуто. Веза између угла θ и S_{priv} је дата преко $tan\theta = r/d$ где је r удаљеност галаксије од Земље, а d њен стварни пречник. Како је $r >> d$ може се узети да је $tan\theta = \theta$ па следи $\theta = r/d$ тј. $d = r/\theta$. Стварани пречник галаксије је пропорционалан до на неку константу са углом под којим се та галаксија види. Како се не зна њен стварани пречник и с обзиром да се одређује само релативна удаљеност може се узети да је константа пропорционалности једнака јединици и да је прави пречник галаксије једнак јединици па добијамо $d = 1/S_{priv}$

[4] Гравитационо везан систем који се састоји од неколико десетина (нпр. Локална група, којој припада Млечни пут) до неколико хиљада (јато у Девици) галаксија.

рећи да су њихови релативни односи у величини или сјају исти као и њихови стварни односи.

Очигледно је да не постоји једноставан начин одређивања удаљености већ да се све своди на процену тј. можемо слободно рећи искуство у анализи посматрачких података.

Следећи корак је управо покушај да на прави начин анализирамо посматрачке податке.

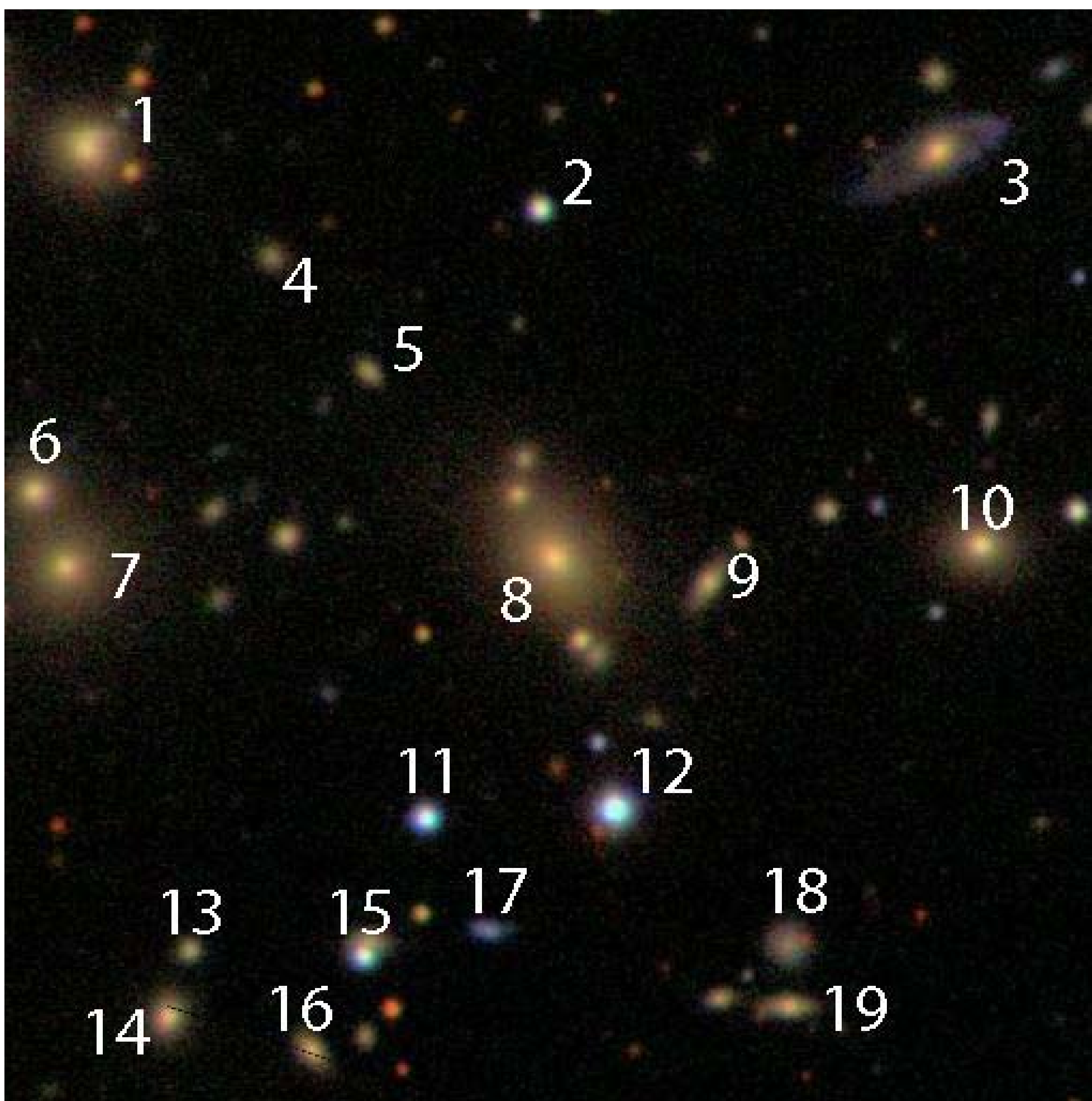
Задатак 1: Одредити релативне удаљености до галаксија које су коришћене у изради Хабловог дијаграма у прошлом броју.

Задатак 2: Користећи податке дате у табели 1 одредити релативне удаљености до објеката који су обележени на слици 1 (у раду користити вредности мерених магнитуда кроз сва три понуђена филтера). Размислити које су особине сличне код објеката који припадају истом јату, а које се разликују.

Задатак 3: Проценити удаљености до галаксија мерећи њиове пречнике (са слике).

Задатак 4: Која метода даје бољу процену удаљености и зашто?

Задатак 5: Елиминисати објекте који нису галаксије, а налазе се на снимку. Описати критеријум по ком је извршена њихова селекција.



Слика 1. Галактичко јато Abell 2255

Љубазношћу: SDSS

Ra.	Dec.	u	g	r
(1) 587725589845115039				
258.31	64.073	18.271	16.255	15.337
(2) 587725576423342230				
258.260	64.070	19.253	17.405	16.657
(3) 587725576423342475				
258.213	64.073	18.837	17.013	16.108
(4) 587725589845115371				
258.291	64.067	21.739	19.642	18.728
(5) 587725576423342531				
258.280	64.061	21.485	19.361	18.455
(6) 587725589845115069				
258.319	64.055	19.145	17.256	16.327
(7) 587725589845115070				
258.315	64.051	18.556	16.544	15.582
(8) 587725576423342260				
258.258	64.052	17.806	15.847	14.894
(9) 587725576423342262				
258.240	64.051	20.074	18.051	17.173
(10) 587725576423342512				
258.208	64.052	18.821	16.902	15.982
(11) 587725576423342278				
258.273	64.038	17.924	16.481	15.953
(12) 587725576423342259				
258.251	64.039	16.633	14.893	14.235
(13) 587725576423342589				
258.301	64.032	20.679	19.130	18.266
(14) 587725576423407771				
258.303	64.028	19.555	17.646	16.740
(15) 587725576423342297				
258.280	64.031	18.238	16.798	16.165
(16) 587725576423342596				
258.286	64.027	20.346	18.358	17.416
(17) 587725576423342576				
258.266	64.033	19.739	18.883	18.661
(18) 587725576423342569				
258.230	64.032	19.600	18.304	17.612
(19) 587725576423342567				
258.230	64.029	20.236	18.182	17.258

Табела 1.

У следећем броју: Црвени помак – како, зашто и чему служи?

Како одредити црвени помак из спектра неке галаксије, како разумети и користити добијене податке.

Решење задатка из прошлог броја

Резултати са почетном групом галаксија:

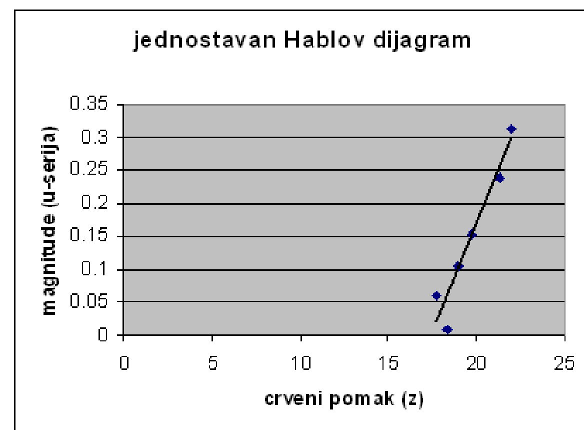
Задатак 1.

ознака у SDSS каталогу	RA (h:m:s)	Dec. (°:′:″)
587731186738331786	23:37:24	00:23:30.01
587731186738331786	23:39:57.59	00:08:06.7
587722983367901477	14:37:16.45	00:10:38.32
587725575888961795	17:23:13.49	58:35:22.4
587725589849506099	17:35:47.72	54:21:49.85
587728948510720283	10:00:23.16	-00:16:14.11

Галаксије се могу посматрати унутар сазвежђа:

- Рибе (587731186738331786 и 587731186738331786)
- Девојка (587722983367901477)
- Змај (587725575888961795 и 587725589849506099)
- Секстант (587728948510720283)

Питање 1. Ако претпоставимо да су галаксије по својим особинама (нпр. сјају и димензијама) међусобно сличне онда разлике у сјају или величини потичу једино од различите удаљености на којој се налазе.



Питање 2. У овом случају, тачна је претпоставка да је зависност између магнитуда и црвеног помака линеарна.

Задатак 2. Одступање тачака од праве линије за коришћене вредности мерене кроз *u* (ултраљубичасти) филтер је 6,86% или другим речима вредност фита је 93,14%.

Питање 3. Када смо израчунали колико је одступање положаја тачака од праве линије, можемо рећи да је почетна претпоставка тачна. Слично се добија ако се дијаграм конструише и са неком другом вредности магнитуде.

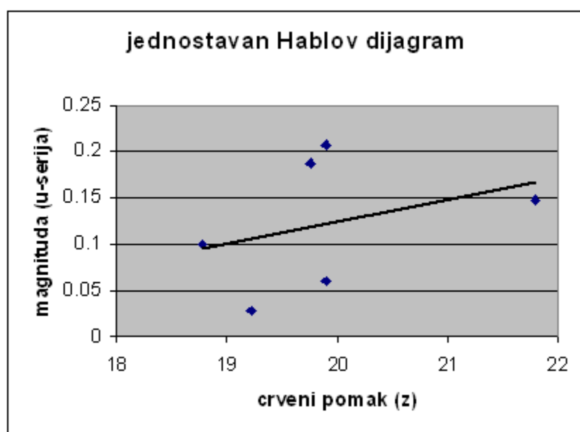
Резултати са новом групом галаксија:

Задатак 1.

ознака у SDSS каталогу	RA (^{h}:^{m}:^{s})	Dec. (°:′:″)
587731186738331786	15:23:04.76	-00:30:59.74
588015509267153049	15:31:50.41	-00:28:33.66
587722983367901477	00:04:46.28	00:42:05.88
587725575888961795	00:08:43.98	-00:16:46.01
587725589849506099	00:11:53.95	00:31:56.36
587728948510720283	00:08:07.1	00:59:26.49

Галаксије се могу посматрати унутар сазвежђа:

- Змијоноша (587731186738331786 и 588015509267153049)
- Рибе (587722983367901477, 587725575888961795, 587725589849506099 и 587728948510720283)



Питање 2. У овом случају претпоставка да је зависност линеарна не може се прихватити као тачна.

Задатак 2. Одступање тачака од праве линије за котишћене вредности мерене кроз *u* (ултраљубичасти) филтер је 87,11% или другим речима вредност фита је 12,89%.

Питање 3. Када смо израчунали колико је одступање положаја тачака од праве линије, можемо рећи да је почетна претпоставка није тачна. Слично се добија ако се дијаграм конструише и са неком другом вредности магнитуде.

Квиз

1. Млечни пут је галаксија ког типа?
   a) патуљаста
   b) елиптична
   c) неправилна
   d) спирална

2. Ако звезде разврстамо по боји, које су најтоплије?
   a) жуте
   b) беле
   c) црвене
   d) плаве

3. Енергија коју звезде ослобађају настаје?
   a) фисијом
   b) распадом атомских језгара
   c) фузијом
   d) кретањем електрона у магнетном пољу

4. Од наведених сила најјача је?
   a) гравитациона
   b) јака нуклеарна
   c) слаба нуклеарна
   d) електромагнетна

5. Колико светлосних година је удаљена Андромедина галксија?
   a) 400 000
   b) 2 200 000
   c) 30 000 000
   d) 300 000 000

6. Процењује се да звезде типа „црвени патуљак" могу живети?
   a) 100 000 година
   b) 10 000 000 година
   c) 1 000 000 000 година
   d) 100 000 000 000 година

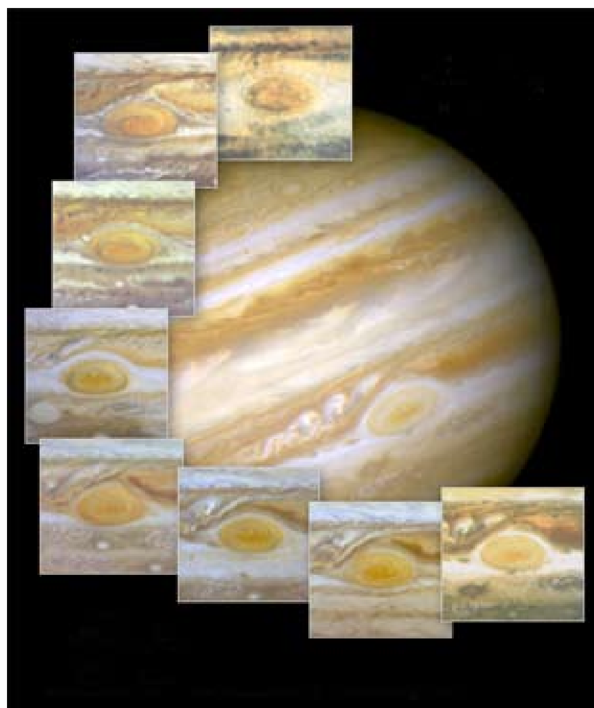
7. Коначан производ протон-протон (*p-p*) ланца је?
   a) He^4 и два протона
   b) He^4 и два неутрона
   c) He^3 и два протона
   d) He^3 и два неутрона

8. Зашто Сунце није звезда прве генерације?
   a) зато што је сјајно
   b) зато што је масивно
   c) зато што садржи тешке елементе (метале)
   d) зато што се *p-p* ланац одвија сувише брзо

Одговоре на постављена питања и задатке можете слати на e-mail адресу vasiona@adrb.org На исту адресу можете послати и питања на која ће вам одговорити наши астрономи.

Садржај
CONTENTS

Слика са насловне стране:



На снимцима насталим у периоду мај 1992. године (средина - горе) до јуна 1999. године (доле - десно) лако су уочљиве промене у изгледу пеге.
Љубазношћу: The Hubble Heritage Team (STScI/AURA/NASA) & Amy Simon (Cornell U.)

ВАСИОНА, часопис за астрономију, издање Астрономског друштва „Руђер Бошковић”. Излази у 4 броја годишње. Годишња претплата за 2007. годину износи 600 динара, цена појединачног броја је 180 динара. Претплата за иностранство је 20 евра. Претплату уплатити на жиро рачун број: 205-29948-66.
Астрономско друштво „Руђер Бошковић”
Горњи град 16, 11000 Београд, тел/факс: 011 3032 133
e-mail: vasiona@adrb.org
www.adrb.org

Покровитељи овог броја:

BSProcesor
Zajedno možemo mnogo.



Министарство науке републике Србије

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

UDC 52(05)
ISSN 0506-4295
COBISS.SR-ID 3739394
http://vbs.nbs.bg.ac.yu/cobiss

